Styled Jamy Bahadur Khanee Concerning four branches of Mathematicks that is Geomatry Optics Arithmetics and Stronomy Selected out of the Arabic and English Authors dedicated to Rajah Khan bahadur Khan Daherupa wan to the Rajah Mitterjet Sing Bahadur in the year 1834 in the time of the Right Honble Lord W. C. Bentinck G. C. B. &c G. C. I.
Governer General of India
By Golam hosein
of Jan pore
Calcutta
Lythographic Press
at manay Tola
Printed for the use of Public
1835

کیفیت طبع کتاب جامع بهادرخانی که مشتمل بر اهم مسایل فنون اربع ریاضی یعنی هندسه و مناظر و حساب
و هیئت است ** واضح باد که مولف کتاب عاصی غلام حسین جونپوری حسب الارشاد
و امداد جناب احتشام الدوله مبارز الملک راجه خان بهادر خان بهادر نصرت جنگ دامت حشمته
و بقاءه در اوائل ماه ربیع الاول سنه ۱۲۵۰ هجری قدسی طبع کتاب هذا بمطبع لیتوگراف مستر اسٹیلتنس
صاحب واقع محله کلنگا من محلات دار الحکومت بلدهٔ کلکته آغاز کنانید که تا آخر ماه جمادی الثانی
سنه مذکور قریب پنجاه فرمان غیر مرتب طوعاً و کرهاً بحیز طبع در آمد من بعد آن چون در مطبع
مسطور نوعی رخنه راه یافت و انصرام امر متعذر نمود ناچار راقم الحروف در محله مهدی باغ
من محلات همان بلدهٔ موصوفه در مطبع لیتوگراف باهتمام خود بزودی هر چه تمام تر ممکن بود بتکمیل
طبع کتاب مزبور مشغول و مصروف گردید و الحال که عهد دوران به یمن حکومت و عدالت
امیر اعظم و رئیس افخم نواب عالیجناب معلی القاب زبدهٔ نوینان عظیم الشان مشیر خاص
شاه جم جاه کیوان بارگاه انگلستان اشرف الامرا لارڈ ولیم کوندش بنٹنک گورنر
جنرل بهادر دام الله تعالی ملکه و اقباله در مهد امن و عافیت است در ماه مارچ سنه ۱۸۳۵
عیسوی و مطابق ذی القعده سنه ۱۲۵۰ هجری قدسی بتمام و کمال بقالب طبع در آمد الحمد لله علی ذلک
** و نیز پوشیده نماند که عبارت متن این کتاب از خط خوش نمط منشی قسیم الدین
صاحب است و اشکال هندسی وغیره و جداول ارقام حسابی که در صحت و تسوید آن مهما امکن
اهتمام بلیغ شده بود بهر حفظ صحت بنقوش انامل مولف است و نیز بر یمین و یسار عدد صفحات
فرامین مطبوعه حال دو خط مقوس گذاشته شد تا از فرامین مطبوعه سابق ممتاز باشد و بعد طبع
هر آنچه از سقم و محو حروف مدرک گردید بهر اصلاح آن غلطنامه در آخر کتاب اندراج یافت و چون
تسوید حروف تحریر هندسه بغایت نازک است اگر احیاناً بجائی تقدیم
و تاخیر و تحریف ب به ت و بالعکس یا تحریف ح به ج و
امثال آن واقع شده باشد و بزرگان بر آن مطلع شوند
بزیور اصلاح محلی نمایند ** ع **
و العفو عند کرام الناس مامول

فهرس کتاب جامع بهادرخانی که مشتمل است بر یک مقدمه و شش خزینه کما فصلت

تمام شد فهرس کتاب جامع بهادرخانی

بسم الله الرحمن الرحيم

عنبرين طرازی که از نوک خامه وجدان بر سطح قرطاس بيان ارتسام پذيرد و مشکين نقاطی که از بطون محبر خيال بر صفحه تبيان جاگير د مدلولش غير از حمد و ثنای صانع متعال نباشد که بناء قدرتش کاخ نيلی رواق را بی اساطين و اعمده موسس گردانيد و بزم آرای ارادتش شبستان ظلمت آباد را بقناديل اجرام نيره فروغی بخشيد کريمی که مير سامان احسانش بر وائی و نانير سيارات و دراهم ثوابت چندان مواد نزل فراهم آورد که بصلای کرمش همه افراد موجودات فراخور شان خود دستبر يغما برد حکيمی که اگر آرای مهندسان حاذق بهر تقدير دقايق حکمتش آهنگ نمايد بنا بر عدم امتياز اطراف از اوساط غير از باد بدست نپيمايد عليمی که هيچ صور و اشکال علمی از قوت متصرفه بنفس ناطقه نزد که قبل از تاديه علمش بدان محيط نشود زهی کامل مطلق که حين حسبان کمالش حواس اذکيا مقترن کلال و هنگام احصای ثنايش لسان ارباب طلاقت لال ٭ رباعی ٭ آنانکه بحمد حق زبان بگشايند ٭ از عهده شکر او کجا برآيند ٭ ليکن زتيمن سپاس يزدان ٭ عنوان کتاب خويش می آرايند ٭ و اعلی حديثی که تالی اين مقدم تواند شد نعت آن بدر برج رسالت باشد که در استقبال ازل اقتباس انوار شمس کبريای باکمل وجوه نمود و سپس آن واسطه نقل النور شده ابواب اين افاضه معنوی را بر روان سائر انبيا و رسل گشود ٭ ٭ رباعی ٭ ٭

کاری که بکوه طور نور حق کرد * وز فرط جلال رنگ موسی فق کرد * انگشت محمدی ز رمز آن نور *
مانند کتان جبین مه راشق کرد * درود جهان آفرین بر جان پاکش و عترت اطهار او که بروج اثنا عشر سماء
امامت اند یا خصوصا بران برج اسد که خانه خورشید اله ملقب باسد الله و نفس نفیس حضرت رسالت
پناه است صلوات الله علیه و علی آله و اصحابه اجمعین * اما بعد بر لوح صافی طبائع دانایان اسرار و مرآت
منجلیهٔ ضمایر اولی الابصار ارتسام و انطباع پذیرا د که چون توجه خاطر فیض ماطر زبدهٔ امیران نامدار سلالهٔ
دودمان کبار ابر مدرار رهبر پوری بحر ذاخر کرم گستری ملزوم با هر انواع فضائل قامع بنیان اصناف
رذائل اگر گویم که دبیر فلک از دبستان کمالش مشق رقم حکمت نموده درین قول چه جای مقال اگر پندارم
که بهرام چرخ از رزم گاهش اکتساب شجاعت کرده چه امر محال * نظم * توام هر سعادتست ثمرهٔ نیک
اختری * جامع سیرت ملک شوکت و شان سروری * حسن نتیجهٔ عزم او انچه بدو رمه نمود *
کس نه نمود آنچنان بر سر دور مشتری * یعنی جناب احتشام الدوله مبارز الملک راجه خان بهادر خان
بهادر نصرت جنگ اعطاه الله الدنیا بحذافیرها و متعه باحسن ما فیهما من قلیلها و کثیرها پور اختر بلند
و بصفه ارجمند امیر جلیل مستجمع خصال نبیل مصدر آثار عطیات یزدانی محط رحال امال و امانی محسن الغربا
مربی العلما * قطعه * بذالش آنچنان جود است مشهود * که حاتم را از ان حرف روایت * ولیکن
نزد ارباب معانی * روایت کی بود مثل درایت * مقنن قوانین الاسعاف المستغنی
عن المناقب والاوصاف جناب مهاراجه مترجیت سنکه بهادر ابد الله دولته و اقباله و جعل الی الخیر مآله
مادامت النجوم دائرة علی السماء والسیارة سائرة فی الغبراء بکشف غامضات علوم معقول و منقول
و ترویج و اشاعت آن میان کافهٔ انام بغایت مبذول است و هم از جهت توسع ذیل کرم و
بسطت موائد هم ماهران انواع فنون گرد آمده از الوان نعمتش حظوظ وافر می برند و حیثیت شان خود
بادای شکر گذاری مشغول می باشند چنانچه فنی از فنون متداوله و علمی از علوم متعارفه مطروح نشده
که در ذات شریف این یگانهٔ انفس و آفاق جمع نیامده باشد ازین رهگذر درین جزو زمان بندهٔ آثم
ابو القاسم شهیر بغلام حسین عفا عنه رب الخافقین ابن سیدنا و مولانا فتح محمد الکربلائی جونپوری دامت
برکاته نیز منجمله حزب نعمت بران و شکر گذاران محسوب گردید تا روزی از زبان گهر افشان هیچ
هیچدان چنان خطاب فرمودند که درین روزگار علوم ریاضی و فنون تعلیمی با وجود رشاقت مسائل و
وثاقت دلائل والذاذ لذات یقین و اعطاء فوائد بهین آنچنان عدیم الرواج و مندرس گشته که احدی از
خواص و عوام دیار ما بدان التفاتی ندارد و منشا این از چند علل خالی نیست اول اینکه مفاد

و غایتش را بدانند تا قصد آن نمایند دوم اینکه چون از تصفح و مطالعه کتب این فن واضح است که استحکام
مسائلش بر سبیل یقین منوط بر وجود کتب و رسائل کثیره است که بعضی بر بعضی ابتنا دارند و علاوه
برین از اطناب و تکرار و دقت الفاظ و خفاء معانی خالی نیستند پس عدم فراهم آمدن این کتب بالاستیعاب
و هم کثرت حجم و استصعاب عبارت عائق و مانع بیشتر کسان می گردد سیوم اینکه هر چند علوم حکمیه اختصاص
بلسانی ندارند ولیکن اکثر کتب این علوم که ازان غرض معتد به حاصل می شود بزبان عربی اند ازین ره بیشتر
مستعدان فارسی خوانان که اوقات خود را در تحصیل عربیه چندان صرف نکرده اند محروم می مانند و هم معلوم است
که بتلاحق افکار عقلا یوما فیوما هر گونه مسائل لطافت و ترقی پذیرفته اند و از عهد قدوة المرتاضین مولانا عبد العلی
البرجندی طاب الله ثراه تا این زمان که تخمینا ۳۰۰ سه صد سال قمری گذشته است. کتابی که مسمی است
مجسطی و شروح تذکره و غیرها نماید و مستجمع لبیات کل مسائل هیئت و کیفیت و قوانین رصد باشد
بعبارت واضح حسن ترتیب نیافته است و بدین مقتضیات از دیرگاه مکنون خاطر است که اگر کتابی
جامع مشتمل بر اصول و فروع هندسه و مناظر و حساب و هیئت بزبان فارسی صورت تالیف
پذیرد هر آئینه از سر نو نفائس این فنون رواج گیرد و نائره شوق را که بسبب تمادی ایام منطفی
گشته است مجدداً مشتعل گرداند و هم درین دار فانی تا زمانه دراز یادگاری باقی ماند و لیس هر چند
این بی بضاعت و قلیل الاستطاعت را چندان لیاقت نبود که درین لجهٔ خطرناک دست و پا زند
و در محیط ناپیداکنار شناوری کند ولیکن حقوق ایادی و نعم نگذاشته است که از حیطهٔ اطاعت منعم قدم
بیرون نهد چار ناچار امتثالا للامر نطاق همت بر میان جان بسته همگی فکر را بهر تحصیل این مرام بر گماشت
بعد تامل چنان قرار یافت که این گنج معانی و کنوز اسرار نهانی بر شش خزینه ترتیب داده شود تا
هیچ قراضهٔ این نقود از حرز صیانت بیرون نیفتد و انجاح حوائج هر طالب بی من و اذی شده
باشد کما فصلت ٭ **خزینهٔ اول** ٭ در علم هندسه ٭ **خزینهٔ دوم** ٭ در علم الابصار ٭
خزینه سیوم ٭ در علم حساب ٭ **خزینه چهارم** ٭ در منتخبات فنون ثلثه
متقدمه بر سبیل ترکیب از مساحت و تکسیر دوایر و استخراج مقادیر جیوب و
اظلال قسی و جز آن ٭ **خزینه پنجم** ٭ در علم هیئت اجرام علویه و بسائط سفلیه
٭ **خزینه ششم** ٭ در تبیین موامرات زیج و تقویم و واضح باد که چون باستعانت
این کتاب بی ضم رسالهٔ دیگر تنقیح همگی مراتب رصد کواکب و وضع زیج
جدید باحسن وجوه ممکن است بدین حیثیت آنرا مفتاح الرصد توان خواند ولیکن ازانجا که

در حقیقت سبب فاعلی و غائی این تالیف ذات سامی ممدوح است بدین لحاظ بجامع بهادر
خانی موسوم ساختن عین مستحسن باشد و هرگاه اشاره نمودن بتعیین سال تالیف عادت
بیشتر اهل سخن است باتباع سنت مجاریه این قطعه مندرج گشت ؛ قطعه ؛ چون مراد کاتب
روز الست ؛ با صحیفه صورت تالیف بست ؛ هاتف غیبی چنین تاریخ گفت ؛ این طلسم گنج سر الله است
واگرچه بنیت انسان از جوهر شریف نورانی است ولیکن بسبب اقتران مواد ظلمانی خاکی
خطا و نسیان او را لازم است ازین رهگذر امید از بزرگان آفاق و ارباب مکارم اخلاق
آنست که اگر در صورت و معنی این سواد خللی و زللی واقع باشد آنرا محمول بر خاصه بشریت کرده
ابواب تعنت و عتاب بر روی این بزه کار نگشایند و مهما امکن در اصلاح کوشیده ستر معایب فرمایند
؛ مقدمه کتاب جامع بهادر خانی ؛ هرگاه اشتمال این صحیفه بر قسمی است از اقسام حکمت
نظری بنا بران قبل از شروع در مقصود تعریف حکمت و ضابط تنویع و تقسیم هر نوع با صول و
فروع و ذکر هر یک مجملا بر سبیل استطراد نمائیم تا علم اجمالی در اثنای تحصیل علم تفصیلی مانع حشر نشود باید
روشن باد که حکمت نظری دانستن موجودات است بتصور حقایق و تصدیق احکام آن چنانکه در نفس الامر
هست بقدر امکان طاقت انسانی و اقسام اولی این حکمت سه است زیرا که اگر علم متعلق شود
بچیزی که وجود آن مشروط بمواد جسمانی نباشد اصلا نه در خارج و نه در ذهن مثل صانع متعال و عقول
و نفوس و اقسام اولیه موجود چون واجب و ممکن و واحد و کثیر و علت و معلول و کلی و جزی و امثال
آن پس این قسم را علم اعلی و علم ما بعد الطبیعة و علم ما قبل الطبیعه نامند و در بعضی این اشیا که مواد جسمانی
مخالط میشود چون بر سبیل افتقار و وجوب نیست پس قادح مقصود نمی تواند شد و اگر علم تعلق
گیرد باشیائی که در خارج مواد جسمانی داشته باشند اما حین تعقل و تصور آن در ذهن اصلا احتیاج بخصوصیت
ماده نبود چون مثلث و مربع و دایره و کره و عدد و غیر آن پس علم اینچنین معلومات را بدین حیثیت علم ریاضی
و علم اوسط و علم تعلیمی گویند و اگر علم متعلق گردد باموری که وجود خارجی و ذهنی آن مشروط و محتاج
بماده باشد و اگر از ذهن افتراق ماده نشود علمش متعذر گردد چون علم موالید ثلثه مثلا زیرا که علم
حیوان بدون تصور گوشت و استخوان و پوست در ذهن نیاید این علم را علم طبیعی و علم ادنی گویند
پس این سه قسم یعنی علم اعلی و علم ریاضی و علم طبیعی که معلوم شد اقسام اولی حکمت نظری اند
و هر یکی ازین سه قسم متنوع می شود بر چند جز که بعضی ازان بمنزله اصول باشد و بعضی بمنزله فروع
پس اصول قسم اول دو فن است اول معرفت امور کلیه عامه که احوال موجودات باشد بدین

حیثیت که موجود اند چون وحدت و کثرت و وجوب و امکان و حدوث و قدم و تقدم و تاخر و
علت و معلول و جز آن و این فن را علم فلسفه اولی گویند دوم علم الله سبحانه و تعالی و نفوس و عقول
که بفرمان او جل و علا مدبرات امراند و این فن را علم الهی نامند و فروع این قسم بسیار است چون
علم نبوت و امامت و تزکیه نفس و کشف و اقتدار بر رویای صادقه و احوال معاد و امثال آن
و اصول قسم دوم که علم ریاضی است چهار است اول معرفت خواص مقادیر متصل ساکنه و لواحق
آنست مثل خطوط و سطوح عرضیه و اجسام تعلیمی و زوایا و نسبت واقعه بین المقادیر این اصل را علم
هندسه گویند دوم دانستن خواص و احکام کم منفصل که اعداد باشند این اصل را علم الحساب گویند
سیوم دانستن نسبت مولفه و حالات آن که بمقایسه و انضمام کمیات متجانسه بهم می رسد این
اصل را علم التالیف نامند و هرگاه این تالیف را بر سبیل اتصال در آوازها استعمال نمایند بحسب
تناسب در شدت و ضعف و کمیت ازمنه در کاستن و سکنات زمیان آوازهای مختلفه واقع
شود بدین حیثیت این تالیف را باسم موسیقی اختصاص کنند چهارم معرفت اشکال و مقادیر
اجرام علوی و اختلاف اوضاع آنها با یکدیگر و نسبت با اجسام سفلی این اصل را علم هیئت
نامند و فروع علم ریاضی علم مناظر و علم انعکاس و علم جبر و مقابله و علم ایجاد سائر مصنوعات
محیه است اما علم جر اثقال را اگرچه قدما در محض فرعیت ریاضی یاد کرده اند لیکن از شائبه
فرعیت طبیعی نیز خالی نیست و اصول علم طبیعی هشت صنف است اول دانستن مبادی تغیرات
از زمان و مکان و حرکت و سکون و تناهی و این اصل را سماع طبیعی گویند دوم علم اجسام بسیطه
و مرکبه و احکام آن این اصل را علم سماء و عالم گویند سیوم دانستن عناصر بحیثیت کیفیات و تبدل صور
هر یکی باشتراک ماده این اصل را علم کون و فساد نامند چهارم علم کائنات الجو مانند سحاب
و مطر و رعد و برق و صاعقه و برف و ژاله و آنچه بدان ماند این اصل را آثار علوی خوانند پنجم دانستن
مرکبات و کیفیت ترکیب آن این قسم را علم المعادن گویند ششم دانستن اجسام نامیه و قوی
و نفوس متعلقه آن این قسم را علم النبات نامند هفتم دانستن اجسام متحرک بالاراده و مبادی حرکات
و احکام قوی و نفوس آن این قسم را علم الحیوان گویند هشتم دانستن احوال نفس ناطقه انسانی
بحیثیت تدبیر و تصرف او در بدن و غیر بدن این قسم را علم النفس خوانند و فروع علم طبیعی اقسام اند
مانند علم طب و حل و عقد و تقطیر و تکلیس و علم گشاورزی و علم احکام نجوم و غیر آن این بود اقسام
اصول و فروع حکمت نظری و چون حقیقت علم ریاضی معلوم شد غایت و مفاد آن نیز بیان کنیم

بگوئیم که بعد علوم شرایع و ادیان فوائدی که در مباشرت علوم ریاضی مترتب است در هیچ علمی متصور نیست و چندی از آن فوائد بجهت رد اقوال عامیانی که بسبب فرط استیلای قوه وهمی تمام اوقات و همت خود را در فراهم آوردن درهم و دینار مقصور میدارند و این علم نفیس و فن شریف را مهمل و لا ینفع تصور می نمایند و باشتغال آن از محروم سعادت دنیوی و اخروی می انگارند مذکور می شود اول اینکه نفس انسانی را بکمالی میرساند که من جمله کمالاتش دوم اینکه شغل این علم قوای نفوس و اذهان را چنان ریاضت میدهد که صاحبش را صفای ذهن و حسن تعقل ملکه میگردد سیوم اینکه واسطه است مر نفس را در نقل کردن از مادیات سوی مجردات چهارم اینکه اعانت میکند در بسیاری از علوم متداوله مثلا هندسه اعانت می کند در مساحت و فن عمارت و نقاشی و مصوری و اکره اندازی و امثال آن و علم حساب اعانت میکند اهل دفاتر و دواوین را چنانچه اظهر من الشمس است و طبیب را در استخراج امزجه ادویه مرکبه و تقدیر شربت حسب طبایع مرضی و شدت و ضعف مرض و اهل شرایع را در مناسخه فرائض و مسائل زکوة و اصحاب احکام نجوم را در حکم زانی و جز آن و علم هیئت اعانت می کند ارباب احکام نجوم را در معرفت اوضاع کواکب و اطبا را مطالع می سازد از ایام تقویه باحوری و ارباب تکسیرات و نقوش و طلسمات را در تعیین اتصالات و دانستن طالع مطلوب و ارباب شرع را در معرفت اوقات صلوة و پیدا کردن سمت قبله و اهل مراکب بحار را رهنمائی می کند پنجم اینکه اگر غرض اصلی از شغل این علم تفکر و تدبر در مصنوعات صانع جل جلاله باشد از قبیل عبادت خواهد بود زیرا که علم بکنه مصنوعات دال بر کمال قدرت و جلالت صانع متعال است ازین جهت است که شارع علیه السلام بجهت تفکر و تدبر تاکید اکید فرموده است که لا تفکروا فی الله بل تفکروا فی مخلوقاته و ابو یعقوب کلینی در کتاب العقل و التوحید کافی از ائمه معصومین علیهم الصلوة و السلام احادیثی چند آورده است که موید این معنی است منجمله مضمون آن اینست که کثرت صوم و صلوة عبادت محض نیست بلکه اکمل عبادات تفکر است در مصنوعات باری عز اسمه و چون این مقدمه تمهید یافت اکنون به بدرقه توفیق الهی شروع در مقصود نمائیم و هو المستعان و علیه التکلان ؛ خزینه اول ؛ در علم هندسه مشتمل بر شش حرز ؛ حرز اول ؛ در بیان حدود و موضوع و مبادی هندسه ؛ حرز دوم ؛ در احکام خطوط مستقیمه و زوایا و سطوح مستقیمة الاضلاع متضمن بر چهل و نه شکل ؛ حرز سیوم ؛ در احکام دوائر و قسی و خواص خطوط و زوایا که بمقابله دوایر حادث می شود و سی و پنج شکل ؛ حرز چهارم ؛ در خواص مقادیر عامه و احکام نسبت بسیطه

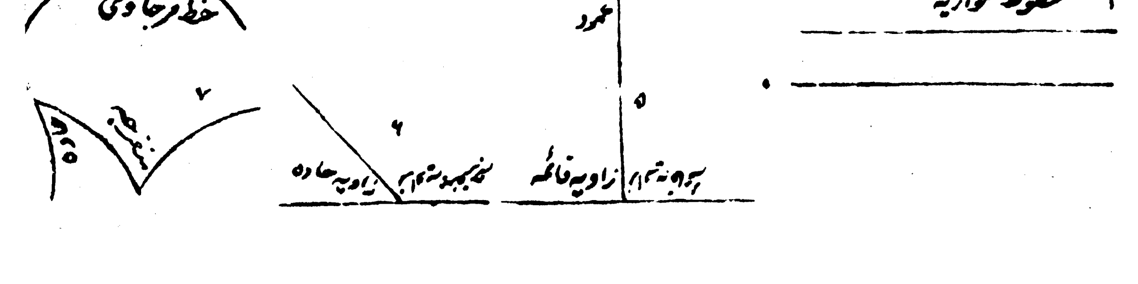
بمؤلف و هادئه شصت و هشت شکل ÷ جزو پنجم ÷ در احکام مجسمات شصت و یک شکل ÷ جزو ششم
÷ در احکام دوائر و قسی و زوایا که بر سطح کره واقع شوند و شکل یعنی شصت و یک شکل ÷
جزو اول ÷ در بیان حدود و موضوع و مبادی هندسه هندسه علمی است که دانسته می شود بدان
حالات مقادیر متصله ساکنه و توابع آن بحیثیت تقدیر و موضوعش کم متصل قار است و این کم منحصر است
در سه جنس خط و سطح و جسم اما زاویه کم بالذات نیست بلکه هیئتی است از مقوله کیف که عارض
می شود سطح و جسم را باعتبار احاطه دو خط یا باعتبار احاطه زاویه های مسطحه و زاویه انقسام
پذیرد به تبعیت محیط در یک امتداد اگر مسطحه باشد و در دو امتداد اگر مجسمه بود پس ازانجا
که زاویه تابع کم است نیز موضوع علم هندسه باشد اکنون باید دانست که آنچه در اثبات مسائل
هندسه مستعمل شود اگر مبادی تصوریه است آنرا حدود الاشیا خوانند و اگر مبادی تصدیقیه است
و بین در حد ذات خود آنرا علوم متعارفه گویند و اگر مبادی تصدیقیه نوعی خفا دارد و در علم دیگر
ثابت باشد یا آنکه از مسائل علم دیگر بود مگر آنرا از حسن ظن و حداست ذهن تسلیم کنند آنرا
اصول موضوعه نامند و اموری که در علم دیگر مبین نباشند و نحوی خفا هم دارد و مع هذا درآن تشکیک
و انکار را دخلی دهند آن امور را مصادرات خوانند و چون غایت علم هندسه نیل باجلی یقینیات است
مهندس را باید که مصادرات را در اثبات مسائل هندسی استعمال نماید ÷ حد و نقطه آنست
که قابل اشارت حسی باشد و اصلا تجزیه نپذیرد خط آنست که فقط در امتداد واحد که طول
است قسمت پذیرد و خط مستقیم آنست که جمیع نقاط مفروضه بران بایکدیگر متقابل باشند
و غیر مستقیم ضد این بود و اگر وضع خط غیر مستقیم بوجهی باشد که بجانب مقعر آن نقطه یافته شود
که جمیع خطوط مستقیمه خارجه ازان نقطه سوی آن خط غیر مستقیم متساوی باشند آنرا خط
فرجاری گویند و انتهای خط بنقطه می باشد خطوط متوازیه آن خطوط اند که در وضع خود متقارب
و متباعد نباشند و اگر از دو جهت بلانهایت خارج کرده شوند اصلا متلاقی نگردند سطح
مقداریست که طول و عرض داشته باشد و فقط در همین دو امتداد قسمت پذیرد سطح مستوی
آنست که وقوع خطوط مستقیمه در نفس آن بجمیع جهات ممکن باشد و سطح غیر مستوی خلاف
آن بود و سطح منتهی بخطها میشود و سطح را بسیط نیز گویند زاویه کنج است از سطح که واقع باشد
میان دو خط که بریک نقطه بهم پیوسته باشند بنوعی که متحد نشوند زاویه قائمه عبارت از یکی
ازان دو زاویه است که بسبب قیام خط مستقیم بر خط مستقیم دیگر پیدا شده باشند درینصورت

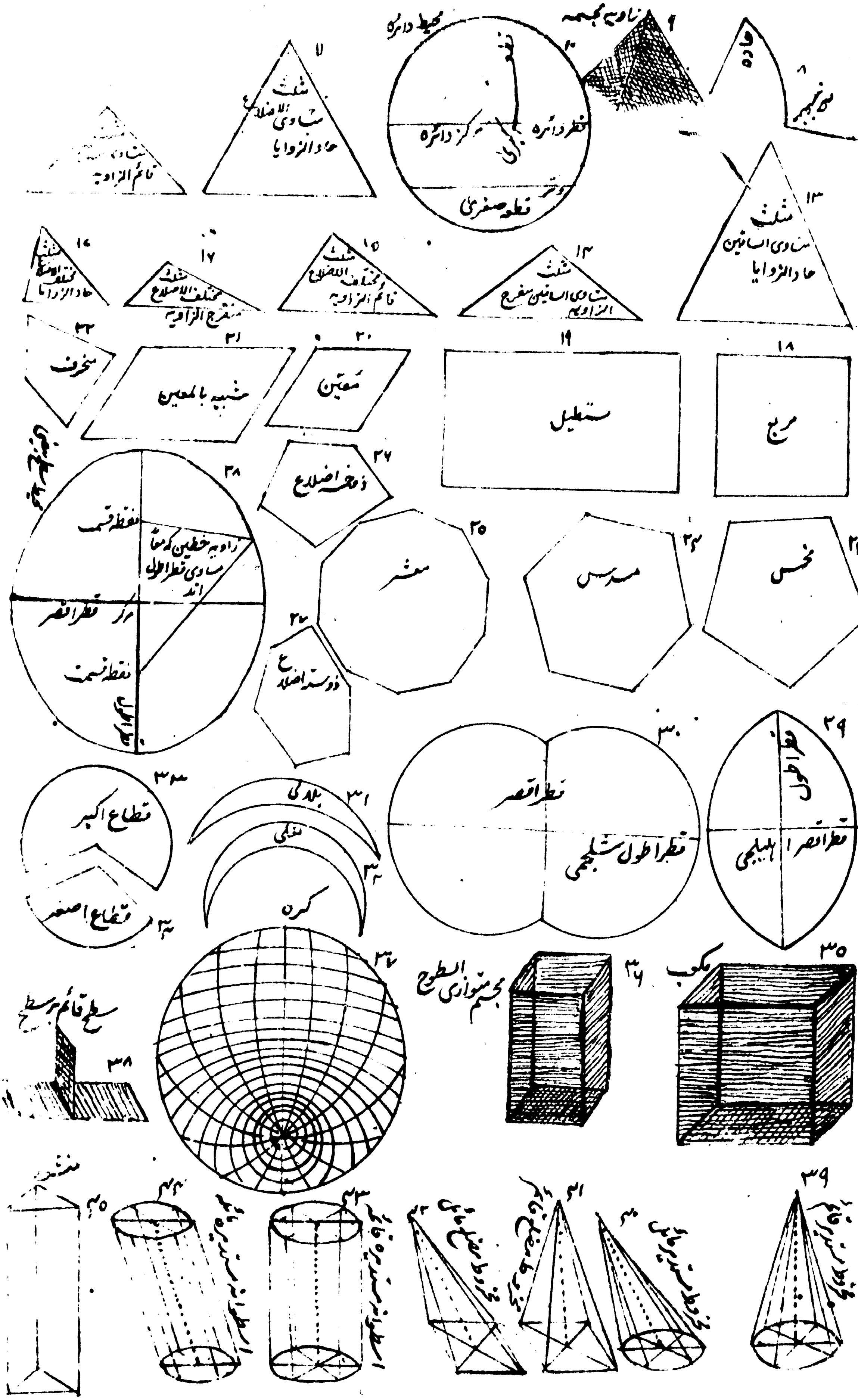
خط قایم موسوم معبود شود و زاویه حاده انست که از قائمه کوچک باشد و منفرجه آنکه کلان
بود و معلوم باد که حدوث زاویه قائمه مشروط است که دو ضلع محیط آن مستقیم باشند
و حاده و منفرجه اعم است از آنکه اضلاع محیط آن هر دو مستقیم باشند معًا یا غیر مستقیم یا مختلف
و چون مطلق زاویه گویند مراد از آن زاویه سطحی باشد زاویه مجسمه عبارت از کنج جسم است
که آنرا سه زاویه سطحی یا اکثر از آن محیط باشند بشرطی که مجموع زوایا از چهار قائمه اقل باشد
شکل آنست که آنرا حد واحد یا حدود محیط باشد دایره سطحی است مستوی که آنرا خط واحد محیط
بود به نهجی که داخل آن نقطه توان یافت که جمیع خطوط مستقیمه خارجه از آن نقطه منتهیه بدان خط
باهم برابر باشند آن نقطه را مرکز دایره گویند و آن خط را محیط و مجازا اطلاق دایره بر محیط نیز
کنند قطر دایره خطی است مستقیم که بر مرکز گذشته بهر دو جانب تا محیط منتهی شود و سطح دایره
را بدو نیم کند و وتر آنست که بر مرکز نگذرد و دایره را بدو قسم مختلف سازد و هر دو قسم سطح دایره
را قطعه صغری و کبری گویند و دو قسم محیط دایره را قوس نامند و وتر را بقیاس هر دو قطعه
قاعده خوانند مثلث سطحی است مستوی که آنرا سه خط مستقیم محیط شوند اگر هر سه ضلع
متساوی باشند مثلث متساوی الاضلاع بود و اگر فقط دو ضلع متساوی باشند مثلث متساوی
الساقین باشد و الا مختلف الاضلاع و نیز اگر در مثلث زاویه قائمه واقع شود آنرا قایم الزاویه
گویند و اگر منفرجه واقع شود منفرج الزاویه نامند و الا حاد الزوایا و چون وجود قائمه و منفرجه در
مثلث متساوی الاضلاع ممتنع است لهذا بضم اصناف اضلاع باصناف زوایا مثلث هفت
قسم حاصل می‌شود و چون مثلث مطلق گویند مراد از آن مثلث مستقیم الاضلاع باشد مربع سطحی
است قایم الزوایا که آنرا چهار خطوط متساوی احاطه کند مستطیل سطحی است قایم الزوایا که
دو ضلع متقابلش اطول از دو ضلع متقابل دیگر باشند معین سطحی است که آنرا چهار خطوط برابر
محیط باشند بنوعی که هیچ یک زاویه آن قائمه نباشد شبیه بالمعین آنست که هر چهار اضلاع او نه متساوی
باشند و نه یکی از زوایای او قائمه بود مگر هر واحد از اضلاع و زوایای متقابله اش متساوی باشند
و سطوح متوازی الاضلاع عبارت ازین سطوح چهارگانه مذکوره است و شکل چهار ضلعی
که ماورای این چهار باشد آنرا منحرف نام است و سطوح مستقیم الاضلاع که اعداد اضلاعش
از چهار متجاوز گردد آنرا کثیر الاضلاع گویند پس اگر اضلاع و زوایا متساوی باشند باسم مخمس و مسدس و
مختص شوند تا معشر و اگر اضلاع و زوایا مختلف باشند باسم ذو خمسه اضلاع و ذو سته اضلاع خوانده

شود شکل بیضوی سطحی است که از خط واحد محیط باشد و دو قطر باشند یکی اطول و دیگری اقصر
متقاطع بر قوائم و بدو جانب تقاطع بر قطر اطول به بعد متساوی دو نقطه یافته شوند بنوعی
که چون ازان دو نقطه دو خط بر آیند و بر هر نقطه که بر محیط فرض کرده شود ملاقی گردند مجموع
این دو خط همیشه برابر قطر اطول باشد و محیط سطح بیضوی را خط بیضوی نامند سطح اهلیلجی آنست
که آنرا دو قوس از دو دائره متساوی که هر واحد کمتر از نصف محیط باشد باختلاف جهت محدب
احاطه نمایند و خطی که میان دو زاویه شکل واصل بود آنرا قطر اطول اهلیلجی نامند و خطی که منصف
قطر اطول بر قوائم بود آنرا قطر اقصر اهلیلجی گویند سطح شلجمی آنست که دو قوس مختلف التحدب از
دو دائره متساویه که زاید از نصف محیط دایره باشند احاطه کنند و خطی که میان دو ملتقای تقاطع
هر دو قوس واصل بود قطر اقصر شلجمی باشد و خط دیگر که تنصیفش بر قوائم نماید قطر اطول بود سطح
هلالی آنست که دو قوس آنرا احاطه کنند یکی از جهت مقعر و دوم از جهت محدب بشرطیکه آن هر دو
قوس از نصف دائره زاید نباشند سطح نعلی آنست که آنرا دو قوس مثل احاطه هلالی محیط شوند
مگر آنکه هر واحد از نصف دائره زیاده باشند قطاع سطحی است که آنرا قوسی از محیط دایره و
دو نصف قطر محیط شوند اگر قوس از نصف محیط کمتر باشد قطاع اصغر است و اگر زیاده بود قطاع
اکبر جسم آنست که در ابعاد ثلثه که طول و عرض و سمک است قسمت پذیرد و منتهی بسطح شود
جسم مکعب آنست که آنرا شش مربع محیط باشند مجسم متوازی السطوح قائم الزوایا آنست که آنرا
شش سطوح قائم الزوایا محیط شوند مجسم متوازی السطوح غیر قائم الزوایا آنست که آنرا چهار
سطوح قائم الزوایا و دو سطح متوازی الاضلاع غیر قائم الزوایا محیط شوند مجسمات متشابهه آنست
که سطوح محیطه هر یک بشمار واحد باشند و هر سطوح متناظره متشابه باشند یعنی اضلاع نظائر هر یک
متناسب باشد و زاویه های نظائر متساوی کره شکلی است مجسم که محیط باشد بدان سطح واحد
و در وسط آن نقطه باشد که جمیع خطوط مستقیمه خارجه ازان نقطه سوی محیط متساوی باشند و آن
نقطه مرکز کره باشد کرات متوازیة السطوح آنست که مراکز آنها مشترک بود دوائر متساویة الابعاد از
مرکز کره آنست که خطوط واصله میان مرکز کره و مراکز آنها متساوی باشند خط عمود بر سطحی آنست
که احاطه کند با هر خطی که دران سطح باشد و بموضع قیامش مرور کند بزوایای قائمه و اگر بزاویه قائمه
محیط نشود خط مائل بود سطح قایم بر سطحی آنست که چون از فصل مشترک عمودی بر یک سطح قایم
شود در نفس سطح دوم افتد و در صورتیکه آن عمود در نفس سطح دوم واقع نشود آن سطح مایل باشد

بسطح دیگر بجهت زاویه حاده و سطوح متساویة المیول آنست که زوایای میول آنها متساوی باشند
و آنکه زاویه میلانش اصغر بود میلانش زیاده تر باشد سطوح متوازیه آنست که چون از جهات
خود الی غیر النهایت خارج کرده شوند اصلا با یکدیگر ملاقات نکنند مخروط مستدیر جسمی است که آنرا
یک دائره و سطحی صنوبری که از محیط همان دائره برآمده و بتدریج تنگ شده بر نقطه منتهی شود
محیط باشند و دائره مذکوره مسمی است بقاعده مخروط و آن نقطه که منتهای سطح صنوبریست
مسمی است براس مخروط و خط واصل میان راس مخروط و مرکز قاعده سهم مخروط باشد پس اگر
سهم بر سطح قاعده عمود باشد مخروط را مخروط قائم خوانند والا مائل گویند و نیز اگر سهم مخروط
برابر نصف قطر قاعده باشد مخروط قائم الزاویه بود و اگر اطول باشد حاد الزاویه و اگر کمتر
بود منفرج الزاویه مخروط مضلع آنست که محیط باشد آنرا یک قاعده که اضلاع و زوایای او
متساوی باشند و چند مثلث که قواعد آنها مثل ضلع قاعده و عدد آنها مثل عدد اضلاع قاعده
باشند بنوعی که زوایای راس مثلثات محیط بزاویه راس مخروط باشند و سهمش خطی باشد که
میان راس و وسط قاعده واصل بود و مخروط مضلع بر قیاس مخروط مستدیر نیز قائم و مائل بود
مخروطات متشابهه آنست که نسبت سهام آنها چون نسبت اقطار قواعد باشد و هرگاه سطح
مستوی مخروط را قطع کند و موازی قاعده اش باشد قطعه مخروط که متصل قاعده است آنرا مخروط
ناقص گویند اسطوانه مستدیره جسمی است که آنرا دو دائره متوازی السطحین و یک سطح مستدیر که
پیوسته میان محیط دو دائره باشد محیط شود و دو دائره مذکوره قاعده اسطوانه باشند و خط واصل
میان دو مرکز سهم اسطوانه بود اگر سهم بر سطح قاعده قائم است اسطوانه قائمه باشد والا مائله
و اگر قاعده اسطوانه مضلع باشد اسطوانه نیز مضلع بود منشور جسمی است که آنرا دو مثلث و سه
سطوح متوازی الاضلاع احاطه کند اجسام متساویة الارتفاع آنست که عمودهای واقعه از
راس بر سطح قواعد آنها متساوی باشند و آنچه از حدود مذکور شد تصورش از ملاحظه این
خطوط مولفه آسان تر بود

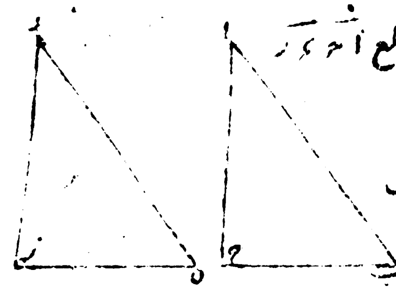




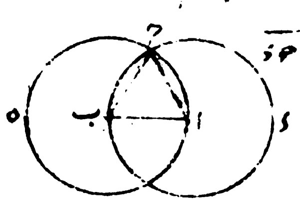

محیط دائره
مرکز دائره
قطعه صغری
مثلث
متساوی الاضلاع
حاد الزوایا
قائم الزاویه
مربع
مستطیل
معین
شبیه بالمعین
منحرف
مخمس
مسدس
معشر
قطاع اکبر
قطاع اصغر
هلالی
مکعب
مجسم متوازی السطوح

: اصول موضوعه : اول از علم الهی فرا باید گرفت که اطراف یعنی نقاط و خطوط و سطوح و دوایر در نفس الامر موجود اند نه آنکه وجود آنها مثل انیاب الاغوال است و وضع کنیم اینکه ممکن است ما را که بر هر خط و هر سطح نقطهٔ یا نقاط معین کنیم و همچنین بر هر سطح خطی معین سازیم لهٰ . نقطه مفروض از آن تواند گذشت و هر یک از نقطه و خط مستقیم و سطح مستوی بر نظیر خود منطبق می شود و فصل مشترک میان هر دو خط ملاقی نقطه می باشد و میان هر دو سطح ملاقی خط و ممکن است که میان هر دو نقطه خطی مستقیم وصل کنیم و هر خط مستقیم محدود را براستقامتش برآریم و هر نقطه را مرکز ساخته بهر بعدی که خواهیم دائره رسم کردن می توانیم و زوایای قائمه همگی با هم برابراند و هر زاویه که برابر قائمه باشد قائمه است محال است که دو خط مستقیم بسطحی احاطه نامه کنند خطی مستقیم بزیاده از یک خط منجمله خطهای غیر مسامته متصل واحد نمی شود هر دو مقدار مختلف که از جنس واحد باشند هر آئینه اصغر آنها بتکریر مرة بعد اولی اعظم می شود از اعظم : علوم متعارفه : اشیائی که مساوی شئی واحد باشند بایکدیگر هم برابراند هرگاه بر اشیای متساویه اشیای متساویه را افزایند یا ازان بکاهند حاصل و باقی هر یک نیز متساوی باشد و اگر چیزهای برابر را بر چیزهای مختلف افزایند یا ازان بکاهند حاصل یا باقی نیز مختلف خواهد بود انچه اصل آن اعظم است اعظم باشد و انکه اصغر است اصغر هر اشیائی که بران اشیای متساویه افزوده شوند یا کاسته آیند و حاصل یا باقی متساوی فراهم آید درینصورت آن اشیا متساوی بوده باشند و مقادیری که هر یک بشمار واحد اضعاف مقداری معین باشد یا انکه اجزاء معینه ان مقدار واحد باشند بهر دو صورت آن مقادیر با خود ها برابر باشند و مقدار که مساوی اعظم باشد اعظم است و مساوی اصغر اصغر و کل از جزو خود اعظم می باشد : فایده : واضح باد که مهندسان تعریف نقاط و مقادیر و زوایا بحروف جمل کنند و هر واحد را بدان معلم سازند تا حین تحریر و ادای مقصود بهر یک اشارت توان نمود اما چون واو عاطفه را استعمال کثیر است و مثل حروف تحریر دائم منفصل می باشد لهذا بهر التباس واو را استعمال نکنند مگر شبد و ذو هرگاه مقداری بدیگر مختلط نباشد درحین تعریفش حرف واحد کافیست و اگرچه آن مقدار جسم باشد و حین اختلاط خط را بدو حرف و زاویه را بسه حرف و سطح چهار ضلعی را بچهار حرف و دائره را بسه حرف تعبیر کنند : حزو دوم در احکام خطوط و زوایا و سطوح مستقیمة الاضلاع متضمن بر چهل و نه شکل ا : هرگاه دو ضلع و یک زاویه که میان انهاست از مثلثی برابر باشند دو ضلع و یک زاویه را که میان آنهاست از مثلث دیگر هر یک

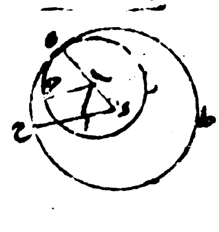
مر نظیر خود را پس دو ضلع و زاویه های باقیه ازین دو مثلث که نظیر هم باشند برابر باشند مثلث
برای مثلث چنانچه در دو مثلث ا ب ج د ه ز ا ب برابر د ه است و ا ج برابر د ز و زاویه
ا برابر زاویه د در این هنگام ضلع ب ج لامحاله مساوی ضلع ه ز باشد و زاویه ب برابر زاویه ه
و زاویه ج برابر زاویه ز و مثلث مثلث زیرا که هرگاه توهم کنیم تطبیق ضلع ا ب را با د ه بنوعی
که طرف ب بر طرف ه منطبق شود درین هنگام زاویه ا خواه نخواه بزاویه د منطبق گردد بنا بر
مساوات دو ضلع ب ا د ه و دو زاویه ا د و تساوی دو ضلع ا ج د ز



[illegible] است که نقطه ج بر ز انطباق پذیرد و ظاهر است که
درین هنگام ضلع ب ج بر ه ز نیز منطبق گردد چه انطباق اطراف
حاصل گشته والا لازم آید که دو خط ب ج ه ز که مستقیم اند
سطحی احاطه کرده باشند و این باطل است پس مطلوب ثابت باشد ب می خواهیم که
بر خطی محدود مثلثی رسم کنیم که هر سه ضلع آن برابر باشند مانند خط ا ب پس نقطه ا را مرکز ساخته
ببعد ا ب دایره ب ج د مرسوم سازیم باز نقطه ب را مرکز گردانیده ببعد ب ا دایره ا ج ه
رسم کنیم تا دایره اول را مثلا بر نقطه ج قطع کند و وصل کنیم ا ج ب ج را و درین هنگام مثلث ا ب ج
متساوی الاضلاع پیدا شود زیرا که دو ضلع ا ب ا ج که از مرکز دایره ب ج د



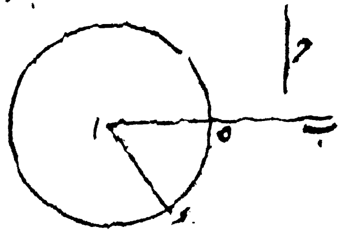
بر آمده تا محیطش منتهی اند متساوی باشند و همچنین دو ضلع ب ا ب ج
که از مرکز دایره ا ج ه خارج و تا محیطش رسیده اند نیز برابر اند پس
ا ج ب ج که مساوی ا ب اند با خود ها برابر باشند و همین مراد ما بود ج می خواهیم که از نقطه مفروضه
خطی کشیم که مساوی خط مفروض محدود باشد مثل نقطه ا و خط ب ج و وصل کنیم میان نقطه ا و یکی از
دو طرف خط با ب و رسم کنیم بران مثلث ا ب د متساوی الاضلاع و بر نقطه ب ببعد ب ج
دایره ج ه ز و خارج کنیم ساق د ب را تا بر محیط این دایره بر نقطه ه منتهی شود بعده رسم کنیم بر د
ببعد د ه دایره ه ح ط و خارج کنیم ساق د ا را باستقامتش تا نقطه ح که بر محیط این دایره است
پس خط ا ح که از نقطه ا کشیده شده است برابر خط ب ج باشد زیرا که دو خط د ه د ح



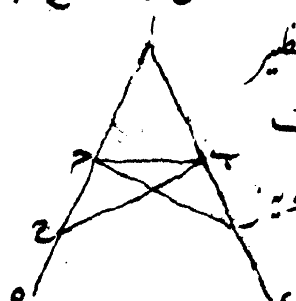
که هر یک نصف قطر دایره ه ح ط اند متساوی اند و چون
ازینها دو خط د ب د ا که برابر اند اسقاط کنیم ب ه ا ح برابر
باقی مانند و ب ج برابر ب ه است بنا بر بودن هر یک

نصف قطر دائره ه ح ز پس اج ب ح که برابر ب ه اند متساوی باشند و همین مدعاست

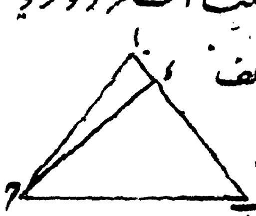
ب ۶ ب میخواهیم که از خطی دراز مثل خطی کوتاه جدا کنیم و باید که خط طویل اب باشد و قصیر ج



و خارج کنیم از نقطه ا خط اد برابر خط ج و رسم کنیم بر نقطه ا ببعد
اد دایره د ه پس محیط این دایره از خط اب خط اه برابر خط
اد یعنی برابر ج جدا می کند ب ه ب دو زاویه که بالای قاعده
مثلث متساوی الساقین باشند برابرند و همچنین آن دو زاویه که زیر آن پیدا می شوند بعد
اخراج هر دو ساق مانند دو زاویه اب ج اج ب از مثلث اب ج که در ان دو ساق اب اج
متساوی اند و همچنین دو زاویه د ب ج ه ج ب که تحت قاعده ب ج بعد اخراج دو ساق
مذکور سوی د ه پیدا شده اند و بهر اثبات مدعا تعین کنیم بر خط ب د نقطه ز و جدا کنیم از ج
ه ح مثل ب ز و وصل کنیم دو خط ب ح ج ز را و گوئیم که در دو مثلث ح از ب اح دو ضلع
ح ا از و زاویه ا مساویست مر ضلع ب ا اح و زاویه ا را بدین سبب دو ضلع ج ز ب ح که باقی

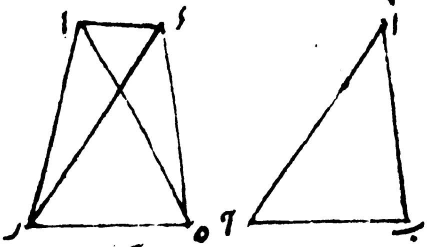


اند از این دو مثلث برابر باشند و همچنین دو زاویه اب ح از که نظیر
یکدیگر اند و دو زاویه زح بعد گوئیم که در دو مثلث ب زج ح ب
دو ضلع ب ز زج و زاویه ز مساویست مر دو ضلع ج ح ح ب و زاویه
ح را پس دو زاویه زج ب ح ب ج متساوی باشند و چون این دو
متساوی را از دو زاویه اج ز اب ح که متساوی بودند بیندازیم دو زاویه اج ب اب ج که فوق
قاعده اند متساوی باقی مانند و از بیان گذشته تساوی دو زاویه ح ب ج ز ج ب که تحت قاعده
اند نیز ثابت گشت و این شکل را مهندسان شکل مامونی خوانند ب ۹ ب هرگاه در مثلثی دو
زاویه متساوی باشند دو ضلع موتر انها نیز متساوی باشند مثلا در مثلث اب ج دو زاویه

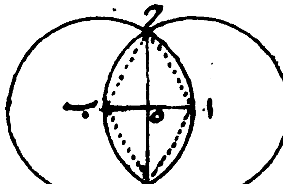


ب ج متساوی اند گوئیم که دو ضلع اب اج نیز متساوی اند و الا مختلف
باشند و باید که اب اطول باشد و جدا کنیم از اب د مثل اج و وصل
کنیم د ج را پس در دو مثلث اج ب د ب ج دو ضلع اج ج ب و زاویه
اج ب مساویست دو ضلع د ب ب ج و زاویه د ب ج را لهذا بحکم شکل آ این هر دو مثلث
متساوی باشند با وجودی که کل و جزاند این خلف است پس مطلوب ثابت باشد ب ی ب
وقتیکه هر یک از اضلاع سه گانه مثلث برابر باشد مر هر یک از اضلاع مثلث دیگر را بر سبیل تناظر

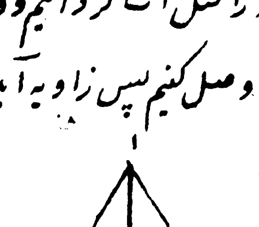
درین هنگام زوایای نظائر این هر دو مثلث برابر باشند و مثلث بمثلث مثلا در دو مثلث
اب ج د ه ز ضلع اب برابر است ضلع د ه را و اج د ز را و ب ج ه ز را پس گوئیم که زاویه ا برابر
است زاویه د را و زاویه ب زاویه ه را و زاویه ج زاویه ز را زیرا که هرگاه توهم کنیم تطبیق ضلع
ب ج را بر ضلع ه ز دو مثلث بر مثلث از دو حال خالی نخواهد بود که نقطه ا بر د منطبق شود یا نه و بر تقدیر
انطباق حکم اظهر باشد و در غیر انطباق وصل کنیم د ا را پس دو زاویه ه د ا ه ا د متساوی باشند



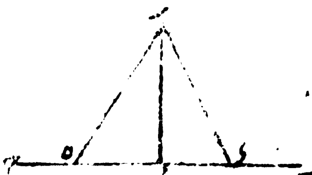
بنا بر تساوی دو ساق ه د ه ا و زاویه ز د ا اصغر است
از زاویه ه د ا پس از زاویه ه ا د نیز اصغر باشد
و زاویه ه ا د اصغر است از زاویه ز ا د لهذا زاویه ز د ا
اصغر کثیر باشد از زاویه ز ا د لیکن مساویست برای آن بهر برابر بودن دو ساق ز د ز ا این
خلف است پس مدعا ثابت باشد ❊ ح ❊ میخواهیم که خط محدود را بدو نیم سازیم مانند خط
اب پس بحکم برابعد خط دائره ج ب د و بر ب همچنین دائره ج ا د و وصل کنیم ج د را که البته اب را
بر نقطه ه تنصیف نماید زیرا که چون وصل می کنیم خطوط اج ب ج اد ب د چهار کانه را در دو مثلث
اج د ب ج د اضلاع نظائر متساوی حاصل آید پس بحکم شکل متقدم



زوایای نظائر نیز متساوی باشند و چون دو زاویه اج د ب ج د
متناظر اند متساوی باشند بدین جهت در دو مثلث اج ه
ب ج ه دو ضلع اج ج ه و زاویه اج ه مساوی دو ضلع ب ج ج ه و زاویه ب ج ه است پس بحکم شکل آ
دو خط اه ب ه متساوی باشند و همین مراد است ❊ ط ❊ میخواهیم که زاویه مفروضه را بدو
نیم کنیم مانند زاویه ا پس بر یک ضلع آن نقطه ب معین سازیم و اج را مثل اب گردانیم و وصل کنیم
ب ج را و بر نقطه د بقوت شکل متقدم آنرا دو نیم سازیم و خط اد وصل کنیم پس زاویه ا بدین خط



بدو زاویه ب ا د ج ا د متساوی تقسیم می یابد بنا بر تساوی
اضلاع نظائر دو مثلث اب د اج د و بودن این دو زاویه
نظیر یکدیگر و هو المراد ❊ ی ❊ میخواهیم که از نقطه د که
بر خط غیر محدود است عمودی بر آن خط قائم سازیم مثل نقطه ا که بر خط ب ج واقع است و معین سازیم
میان اب نقطه د و جدا کنیم از اج اه مثل اد و رسم کنیم بر د ه مثلث د ز ه متساوی الاضلاع
و وصل کنیم ز ا را که این خط عمود باشد بر ب ج زیرا که در دو مثلث ا ز د ا ز ه اضلاع



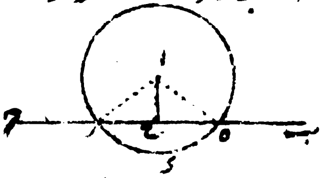
نظایر متساوی اند پس بحکم شکل ... زوایای نظایر آن نیز متساوی باشند

و دو زاویه ر آ ه ر آ ه که متناظر اند و از دو جنب خط آ پیدا اند قائمه باشند

و خط ر آ عمود باشد :: یا :: میخواهیم که از نقطه که میان خط مفروض

غیر محدود است بران عمودی کشیم و باید که نقطه آ باشد و خط ب ج و معین کنیم در خلاف جهت آ

نقطه د و رسم کنیم بر آ ببعد آ د دایره ه ز د که لامحاله قطع خواهد کرد خط ب ج را بر دو نقطه ه ز و تنصیف



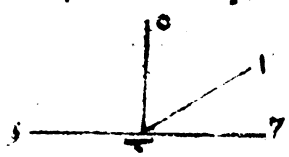
کنیم خط ه ز را بر نقطه ح و وصل کنیم خط آ ح را که بمثل بیان شکل متقدم

ب ج عمود باشد :: یب :: وقتیکه قایم شود خطی مستقیم بر مثل

خود بهر وضعی که باشد پیدا شود از دو پهلوی آن دو زاویه که آن هر دو قائمه باشند یا آنکه یکی حاده

بود و دیگری منفرجه اما هر دو معا برابر قائمه باشند چنانچه خط آ ب بر ج د قائم شد و دو زاویه آ ب ج

آ ب د بوجود آمدند پس اگر آ ب عمود باشد بر ج د ظاهر است که هر دو زاویه حادثه قائمه باشند



و اگر عمود نباشد از ب عمود ب ه کشیم در نتیجه ب ... سه زاویه می شوند

آ ب ج آ ب ه ه ب د و چون دوم را بر اول زیاده کنند هر سه زاویه

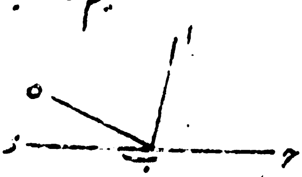
دو قائمه حاصل می شود و اگر بر سیوم افزایند همان دو زاویه که اول حادث شده بودند فراهم

می آیند پس مساوات آنها معا دو قائمه را ثابت باشد :: یج :: هرگاه دو خط متصل شوند

بنقطه از خط سیوم از دو پهلوی آن و پیدا سازند بآن خط دو زاویه قائمه یا معا مساوی دو قائمه درینصورت

آن هر دو خط برابر استقامت متصل شده خط واحد گردند چنانچه متصل شدند بنقطه ب از خط ب ... دو خط

ج ب ب ... و پیدا شدند دو زاویه ج ب آ ... آ ب ... برابر دو قائمه گوئیم که خط ج ب ... خط مستقیم واحد باشد



و اگر چنین نباشد پس خط ج ب ه خط مستقیم واحد باشد و بحکم شکل متقدم

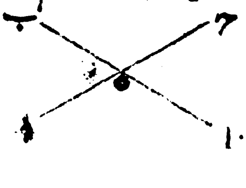
دو زاویه ج ب آ آ ب ه مثل دو قائمه است برابر دو زاویه ج آ ب

... آ باشد و چون از دو زاویه ج ب آ مشترک را اسقاط کنیم دو زاویه ... آ ب آ کل و جزء متساوی باقی

ماند این خلف است پس حکم مذکور ثابت باشد :: ید :: دو زاویه متقابله که از تقاطع دو خط

مستقیم پیدا می شوند برابر می باشند اند دو زاویه ا ه د ج ه ب که از تقاطع دو خط آ ب ج د حادث

اند و چون بحکم شکل یب دو زاویه آ ه ج ج ه ب مثل دو قائمه اند و همچنین دو زاویه آ ه ج آ ه د لهذا بعد

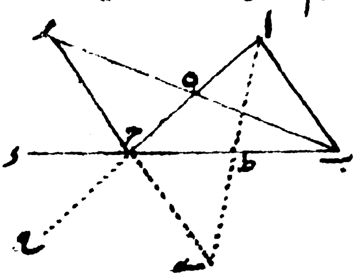


اسقاط زاویه آ ه ج مشترک دو زاویه آ ه د ج ه ب متساوی باقی ماند

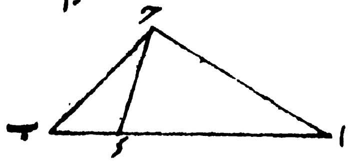
و برین قیاس دو زاویه آ ه ج ب ه د نیز برابر اند پس دعوی ثابت باشد

و از این بیان مستفاد می شود که بر یک نقطه هر قدر زوایا که مرکب باشند مجموع بقدر چهار قائمه باشد

∴ یه ∴ هر مثلثی که برآورده شود ضلعی از آن پس زاویه خارجه که حادث میشود کلان می باشد
از هر یک دو زاویه داخل متقابل خود چنانچه در مثلث ا ب ج ضلع ب ج سوی د براورده شده
زاویه ا ج د خارجه پیدا گشت گوئیم که این زاویه کلان است از هر یک دو زاویه ا ب ج
ا ج داخل و بهر اثبات مدعا تنصیف کنیم ضلع ا ج را بر ه و وصل کنیم ب ه را و خارج کنیم آنرا تا ز و گردانیم
ه ز را مثل ب ه و وصل کنیم ز ج را پس در دو مثلث ا ه ب ج ه ز دو ضلع ا ه ه ب و زاویه ا ه ب
متقابل مساویست دو ضلع ج ه ه ز و زاویه ج ه ز متقابله را پس بحکم شکل ا باقی زوایای نظایر

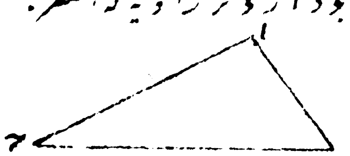


این دو مثلث متساوی باشند از ین هم زاویه ب ا ه مساوی
زاویه ز ج ه باشد و زاویه ا ج د کل اعظم است از زاویه ز ج ه
جز لهذا از زاویه ب ا ج نیز اعظم باشد بعده خارج کنیم ا ج را
تا ح و تنصیف کنیم ب ج را بر ط و وصل کنیم ا ط را و بیرون آریم
آنرا تا ی و بگردانیم ط ی را مثل ا ط و وصل کنیم ی ج را و گوئیم که در دو مثلث ا ط ب ی ط ج
دو ضلع ا ط ط ب و زاویه ط مساویست مر دو ضلع ی ط ط ج و زاویه ط را از ین جهت زاویه
ا ب ط مساوی زاویه ی ج ط باشد و زاویه ح ج ب اعنی زاویه ا ج د اعظم است از زاویه
ی ج ط پس از زاویه ا ب ج نیز اعظم باشد و هو المراد ∴ یو ∴ هر زاویه از مثلثی که وتر
آن اطول باشد اعظم می باشد از زاویه که وتر آن اقصر بود مثلا در مثلث ا ب ج ضلع ا ب اطول
است از ا ج گوئیم که زاویه ج اعظم باشد از زاویه ب وجدا کنیم از ا ب ا د مثل ا ج و وصل کنیم ج د



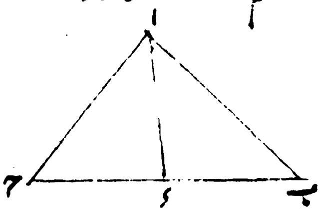
را و ظاهر است که زاویه ا ج ب کل اعظم است از زاویه ا ج د
اعنی زاویه ا د ج و زاویه ا د ج که خارج است از مثلث د ج ب
اعظم باشد از زاویه ب پس زاویه ا ج ب اعظم کثیر باشد از زاویه ب و همین مدعا است

∴ یز ∴ هر زاویه از مثلث که اعظم باشد وتر آن اطول بود از وتر زاویه که اصغر باشد



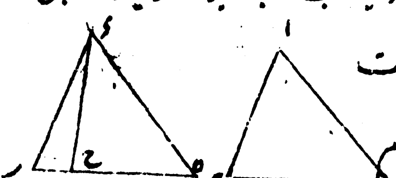
چنانچه در مثلث ا ب ج زاویه ا اعظم است از زاویه ب گوئیم
که ب ج اطول است از ا ج چه اگر اطول نباشد پس یا مساوی بود
و این مستلزم است که زاویه ا مساوی زاویه ب باشد بحکم شکل ه موفی یا اقصر بود و این مستلزم است
که زاویه ا اصغر باشد از زاویه ب بحکم شکل متقدم و هر دو خلاف است چه زاویه ا اعظم فرض است

پس مدعا ثابت باشد ؛ **یح** ؛ مجموع دو ضلع از مثلثی اطول می باشد از سیوم مثلا مجموع
دو ضلع اح اب از مثلث اب ح اطول است از ب ح و تنصیف کنیم زاویه ب اح را از خط
اد و گوئیم که زاویه ادب که خارج است از مثلث ادح اعظم باشد از زاویه داح داخله
اعنی زاویه داب پس در مثلث اب د ضلع اب که وتر زاویه اعظم است اطول باشد از ضلع
ب د که وتر زاویه اصغر است همچنین زاویه ادح خارجه از مثلث ادب اعظم است از زاویه داب



اعنی زاویه داح لهذا در مثلث ادح ضلع اح اطول باشد
از د ح پس مجموع ب ا اح اطول باشد از مجموع ب د د ح
که ب ح است و مهندسان این شکل را حماری گویند

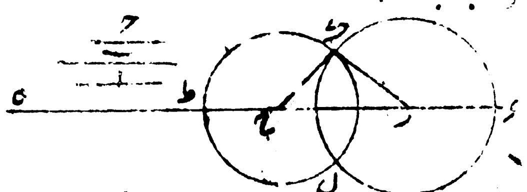
؛ **یط** ؛ هرگاه برابر باشد دو زاویه و یک ضلع از مثلثی دو زاویه و یک ضلع را
از مثلثی دیگر درینصورت باقی اضلاع و دو زاویه متساوی باشند هریک مر نظیره خود را
و مثلث مر مثلث را و باید که دو مثلث اب ح د ه ز زاویه ب مساوی زاویه ه باشد
و زاویه ح مساوی زاویه ز و فرض کنیم اول تساوی دو ضلع ب ح ه ز که میان دو زاویه
مفروض التساوی اند و توهم کنیم تطبیق ب ح بر ه ز و مثلث بر مثلث پس زاویه ب بر
زاویه ه منطبق شود بنا بر تساوی و همچنین زاویه ح بر زاویه ز ازین جهت ب ا بر ه د منطبق
شود و ح ا بر ز د و نقطه ا بر نقطه د و مطلوب حاصل گردد و اگر تساوی دو ضلع اب د ه
را باشد پس توهم کنیم تطبیق اب بر د ه و مثلث بر مثلث زاویه ب البته بر زاویه ه منطبق



شود بنا بر تساوی و خط ب ح بر ه ز و درینوقت ضرور است
که نقطه ح بر نقطه ز نیز منطبق گردد چه اگر جدا افتد مثل نقطه ح لازم
آید که دو زاویه د ح ه د ز ه خارجه و داخله از مثلث د ح ز متساوی باشند این خلف است
پس مدعا ثابت باشد و اگر تساوی دو ضلع اح د ز باشد برین قیاس دعوی ثابت گردد

؛ **ک** ؛ میخواهیم که مثلثی رسم کنیم که هر سه ضلع آن مساوی سه خط مفروض باشد بشرطیکه
مجموع هر دو خط از سیوم درازتر بود مثلا خطوط مفروضه اب ح اند و خطی دیگر د ه فرض کنیم که فقط
از جهت د محدود باشد و جدا کنیم ازان د ز مثل ا و ز ح مثل ب و ح ط مثل ح و رسم کنیم
بر بعد ز د دائره د ک ل و بر ح ط ببعد ح ط دایره ط ک ل و بالضرورت تقاطع کند این
دو دائره بر دو نقطه ک ل و وصل کنیم میان یکی از دو نقطه تقاطع مثلا نقطه ک و دو مرکز

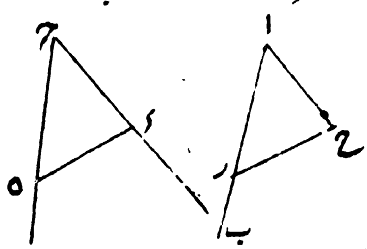
دائره بدو خط ر ک ح ک پس مثلث [illegible] ح مطلوب باشد



زیرا که ضلع ر ک یعنی ر ه مثل ا ب است و ر ح

مثل ب ح و ح ک یعنی ح ط مثل ح د ه کا

میخواهیم که بر نقطه مفروضه از خطی زاویه سازیم که مثل زاویه مفروضه باشد مثلا بر نقطه ا از خط



ا ب مثل زاویه ح پس معین کنیم بر دو ضلع زاویه دو نقطه

ه ح ه وصل کنیم ه ه را و عمل کنیم بر ا ب باتصال نقطه ا مثلثی

که اضلاعش مساوی اضلاع مثلث ح ه ه باشد و آن

مثلث ا ر ح است نوعی که ضلع ا ر مساوی ح ه باشد و ا ح مساوی ح ه و ح ر مساوی ه ه

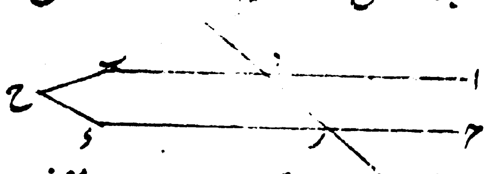
لهذا بحکم شکل ث زاویه ا معموله برابر زاویه ح بود ه **الف** ه هر دو خط که واقع شود بران خطی

دیگر و دو زاویه متبادله از زوایای حادثه داخله متساوی باشند لامحاله آن دو خط متوازی باشند

چنانچه بر دو خط ا ب ح ه خط ه ر واقع شد و دو زاویه ح ر ه ب ه ر متبادلتین متساوی اند

گوئیم که دو خط ا ب ح ه متوازی باشند چه اگر میان آنها توازی ثابت نباشد پس در

جهتی بعد اخراج ملاقی شوند مثلا در جهت ب ه بر نقطه ح و درینحال مثلث ه ر ح



پیدا می شود و یکی از دو متبادله که زاویه ح ر ه است

از ان مثلث خارج واقع شده و دیگری که

ب ه ر است بمقابله آن داخل واقع گشته و این داخله و خارجه متساوی اند و این معنی

بحکم شکل یه محال است پس دو خط ا ب ح ه اصلا ملاقی نشوند لهذا متوازی باشند

الکح ه هرگاه واقع شود بر دو خط خطی ثالث و زاویه خارجه مساوی داخله باشد یا آنکه

دو داخله به یک جهت مساوی دو قائمه باشند درین هر دو صورت آن دو خط متوازی

باشند مانند دو خط ا ب ح ه که خط ه ر ح برانها واقع شد و زاویه ح ر ه خارجه مثلا مساویست

مر داخله ب ه ر را و دو داخله ه ر ه ب ه ر باهم برابر دو قائمه اند گوئیم که دو خط ا ب ح ه

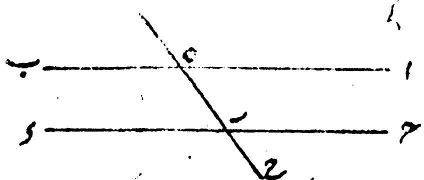
متوازی اند زیرا که چون زاویه ح ر ه خارجه مساویست ب ه ر داخله را زاویه ح ر ه که مساوی

زاویه ح ر ه است نیز برابر زاویه ب ه ر باشد پس متبادلتین متساوی باشند و نیز هرگاه

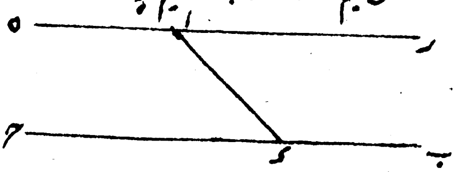
زاویه ه ر ه بالفرض با زاویه ب ه ر برابر دو قائمه است این حالت نیز مستلزم تساوی

دو متبادله مذکوره شود چرا که زاویه ح ر ه نیز با زاویه ه ر ه مثل دو قائمه است پس بحکم شکل

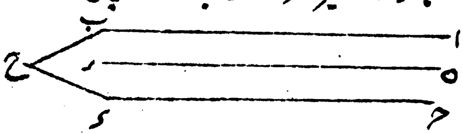
مقدم دو خط اب جد متوازی باشند



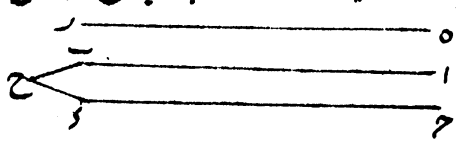
؛ الد :: میخواهیم که از نقطه مفروضه خطی کشیم که
موازی خط مفروض باشد و باید که نقطه آ بود و خط
ب ح و معین کنیم بر خط ب ح نقطه د هر جا که اتفاق افتد و وصل کنیم آ د را و بسازیم بر نقطه آ از خط



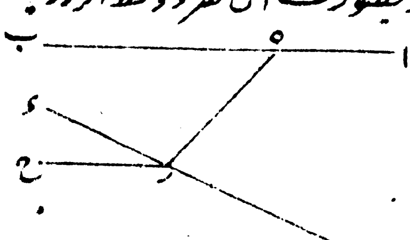
آ د زاویه د آ ه مثل زاویه ا د ب و خارج کنیم خط آ ه را بدو
جانب ه ر این خط موازی ب ح باشد بحکم شکل الف ۲۲
زیرا که دو زاویه ا د ب د ا ه متبادله می گردند ؛ اله :: خطوطی که موازی خط واحد باشند با هم
نیز متوازی بوند مانند دو خط اب جد که موازی خط ه ز اند با خود با نیز متوازی باشند پس ه ز را اگر



در وسط واقع شده باشد گوئیم که اگر اب جد متوازی
نباشند ضرور است که بجهتی متلاقی شوند مثلا از جهت
ب د بر ح ملاقات نمودند و این مستلزم است که چون ه ز از جهت ز خارج کرده شود لامحاله
یکی از دو خط اب جد ملاقی شود و حال آنکه موازی آنها بود و این خلف است پس اب جد
اصلا ملاقی نشوند و متوازی باشند و اگر ه ز بطرف واقع شود در ینصورت نیز گوئیم که اگر اب جد
متوازی نباشند پس بر نقطه ح ملاقی شوند و بعد تلاقی ظاهر گردد که این دو خط بجانب ح موضوع بر

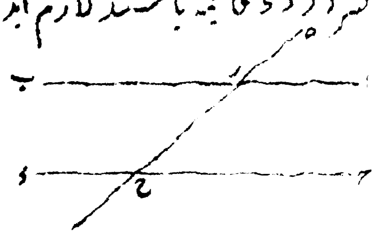


تقارب اند و بجانب اج موضوع بر تباعد و چون خط
اب ح مثلا بالفرض موازی ه ز است باید که موضوع
بر تقارب و تباعد نباشند لیکن خط جد ح از خط اب ح موضوع بر تباعد و تقارب است پس باید
که از خط ه ز نیز چنین باشد و حال آنکه بالفرض موازی اوست این خلف است پس میان اب جد
اصلا ملاقات نبود از این جهت متوازی باشند ؛ الو :: هرگاه بر دو خط خطی واقع شود و
دو زاویه داخله که در یک جهت اند کمتر از دو قائمه باشند در ینصورت آن هر دو خط اگر در این

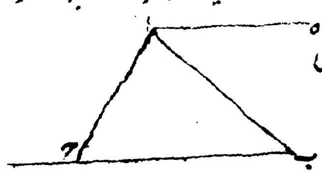


جهت خارج کرده شوند خواه نخواه ملاقات نمایند چنانچه واقع
شد خط ه ز بر دو خط اب جد و دو زاویه ب ه ز د ز ه کمتر
از دو قائمه اند پس گوئیم که دو خط اب جد اگر از جهت ب د
خارج کرده شوند البته ملاقی گردند زیرا که اگر ملاقات نکنند پس خواهند بود الا متوازی و چون زاویه
د ز ه با زاویه ب ه ز کمتر از دو قائمه است و زاویه آ ه ز با همان زاویه مثل دو قائمه است لهذا زاویه

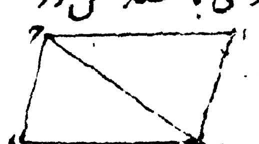
کرده اصغر باشد از زاویه اه ب و لیساز هم بر نقطه ز از خط ه ز زاویه ه ز ح مثل زاویه ه ا ب پس
بنا بر تساوی این دو متبادله خط ز ح نیز موازی خط ا ب باشد پس دو خط ه د ز ح موازی
ا ب اند بحکم شکل متقدم متوازی باشند و لیکن بر نقطه ز ملاقی اند این خلف است پس ح د
با خط ا ب بالضروره ملاقی شود و هو المطلوب ∴ **الز** ∴ هرگاه بر دو خط متوازی خطی
واقع شود دو زاویه داخله که در یک جهت اند برابر دو قایمه باشند و نیز هر دو متبادله با خود
برابر بوند و داخله مثل خارجه باشد مثلا دو خط ا ب ح د متوازی اند و خط ه ز ح بر آنها واقع
شد گوییم که دو زاویه ب ز ح د ح ز مساوی دو قایمه اند چرا که اگر کمتر از دو قایمه باشند لازم
آید که این دو خط از جهت ب د ملاقی شوند بحکم شکل متقدم و اگر اکثر از دو قایمه باشند لازم آید
که دو زاویه ا ز ح ح ح ز که داخله در جهت دوم اند اقل از قایمه



باشند بنا بر بودن هر چهار زاویه مثل چهار قایمه پس دو خط
در جهت ا ح ملاقات نمایند این خلف است پس حکم ثابت
باشد ∴ **الح** ∴ هر مثلثی که بیرون کرده شود ضلعی از آن زاویه که خارج
پیدا گردد مساوی مجموع دو زاویه داخله مقابله می باشد و هر سه زوایای مثلث معادل دو قایمه
می باشند مثلا ضلع ب د از مثلث ا ب ح برآورده شد تا گوییم که زاویه ا ح د خارجه مساوی
مجموع دو زاویه ا ب داخله است و برآریم از نقطه ا خط ا ه موازی

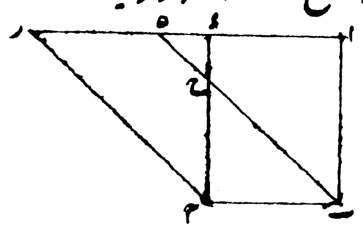


ب د در این هنگام ظاهر است که دو متبادله ه ا ح د ح ا که حادث
اند از وقوع خط ا ح بر دو خط ه ا ب د متوازیین متساوی باشند بحکم شکل متقدم و همچنین دو متبادله
ه ا ب ح ب ا که حادث اند از وقوع خط ا ب متساوی اند لهذا زاویه ا ح د که مساوی است
زاویه ه ا ح را مساوی باشد مجموع دو زاویه ا ب ب ا ح را بلکه مجموع ا ب ح ب ا ح را و چون
ظاهر است که زاویه د ح ا با زاویه ا ح ب مثل دو قایمه است پس مجموع دو زاویه ا ب ح ب ا ح
با زاویه ا ح ب نیز مثل دو قایمه باشند ∴ **الط** ∴ چون دو خط برابر و متوازی باشند دو
خط واصل میان هر دو طرف آنها که در جهت واحد اند نیز برابر و متوازی باشند مثل دو خط
ا ب ح د که متوازی و برابر اند وصل کرده شد میان اطراف آنها بدو خط

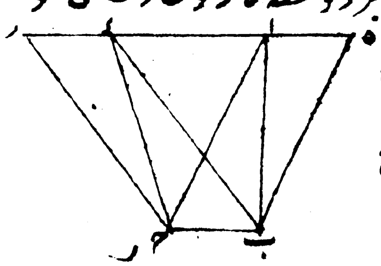


ا ح ب د پس این دو خط نیز برابر و متوازی باشند و وصل کنیم ح ب را پس در دو
مثلث ا ب ح د ح ب دو ضلع ا ب ب ح مساوی اند بسبب دو ضلع د ح ح ب را و دو زاویه ا ب ح د ح ب

متبادلتان متساوی اند لهذا باقی زوایا و ضلع این دو مثلث متساوی باشند ازین جهت اح ت
برابر باشند و بنا بر تساوی دو متبادله اح ت د ت ح متوازی هم باشند و هو المراد و ازین بیان واضح
می شود که اضلاع و زوایای متقابله از سطوح متوازی الاضلاع متساوی می باشند و قطرش منصف
ان می باشد ؛ **ل** ؛ هر دو سطح متوازی الاضلاع که بر قاعده مشترک در یک جهت میان
دو خط متوازی باشند ان دو سطح برابر اند چنانچه دو سطح ات ح د ه ت ح ز متوازی الاضلاع بر
یک قاعده ت ح میان دو خط ت ح از متوازی واقع اند برابر باشند و وجه تساوی آنست
که دو خط اد ه ز مساوی خط ت ح اند بحکم شکل متقدم پس با یکدیگر هم برابر باشند و چون د ه را مشترک
نسازیم اه د ز متساوی فراهم آیند و در دو مثلث ت اه ح د ز دو ضلع ت ا اه و زاویه ت اه



داخله مساوی است دو ضلع ح د د ز و زاویه ح د ز خارجه را ازین
جهت این دو مثلث متساوی باشند و مثلث ح د ه درین دو مثلث
مشترک است چون این مشترک را اسقاط کنیم دو منحرف ت ا د ح
ح ح ه ز متساوی باقی مانند بعده چون بدین دو منحرف متساوی مقدار مثلث ت ح ح را که مشترک
است ضم کنیم دو سطح مذکور متساوی فراهم آیند و همین مدعاست ؛ **لا** ؛ هر دو مثلث
که بر یک قاعده در جهت واحد میان دو خط متوازی باشند برابر اند همچو دو مثلث ا ت ح د ت ح
که بر قاعده ت ح میان دو متوازی ت ح اد واقع اند و برای اثبات تساوی خارج کنیم خط
ت ه موازی ح ا و ح ز موازی ت د تا ملاقی شوند اد مخرج را بر دو نقطه ه ز و حادث می شوند



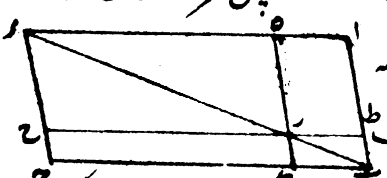
درین هنگام دو سطح ه ت ح ا د ت ح ز متوازی الاضلاع بر قاعده
ت ح میان دو متوازی ت ح ه ز پس بحکم شکل متقدم این دو سطح
متساوی باشند و بنا بر شکل لط هر دو مثلث نصف آن دو سطح
متساوی باشند لهذا باهم برابر بوند و هو المراد ؛ **لب** ؛ هر سطح متوازی الاضلاع
و مثلث که بر یک قاعده در جهت واحد میان دو خط متوازی باشند پس سطح دو چند مثلث
خواهد بود مانند سطح ا ت ح د و مثلث ه ت ح که بر قاعده ت ح میان دو متوازی ت ح اه واقع
اند وصل کنیم ا ح را در نوقت دو مثلث ا ت ح ه ت ح که بر قاعده ت ح میان دو خط متوازی ت ح اه اند
متساوی باشند و ظاهر است که سطح ا ت ح د دو چند مثلث ا ت ح است لهذا دو چند مثلث ه ت ح



نیز باشند و پوشیده نماند که درین شکل و دو شکل ما قبل آن اگر دو سطح یا دو

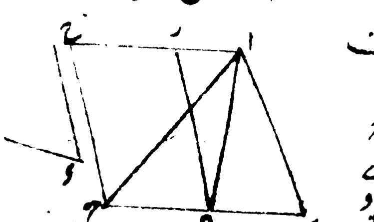
مثلث یا سطح و مثلث بر دو قاعده متساوی باشند بعینه حکم ثابت باشد چنانچه بادنی تامل ظاهر است

لح ∴ متمم همیشه برابر می باشند و متممان دو سطح متوازی الاضلاع اند که واقع باشند میان
سطحی متوازی الاضلاع دیگر از دو پهلوی قطر آن درحالیکه ملاقات کرده باشند بریک نقطه از قطر
و مشارک باشند با ان سطح بدو زاویه مانند دو سطح ا ط ز ه ز ک ج ح متوازی الاضلاع که واقع اند
در سطح ا ب ج د بدو پهلوی قطر ب د و ملاقی اند بر نقطه ز از ان قطر و مشارک اند بسطح ا ب ج د بدو زاویه
ا ج پس گوییم که این هر دو سطح متساوی اند چه قطر ب د سطح ا ب ج د را بر دو مثلث ا ب د ج د ب تنصیف
کرده است و برین نمط سطح ه ز ح د ط ب ک ز را نیز تنصیف نموده است پس هرگاه از ان دو مثلث



دو مثلث ه ز د ح د ز که برابر اند و دو مثلث ط ب ز ک ز ب را که
نیز برابر اند بفکنیم هر دو متمم برابر باقی می مانند و همین مراد است

لا ∴ می خواهیم که سطحی متوازی الاضلاع عمل کنیم که مساوی مثلث مفروض باشد و یک
زاویه ان مساوی زاویه مفروض بود مانند مثلث ا ب ج و زاویه د پس بدو نیم کنیم ب ج را بر ه
و وصل کنیم ا ه را و بقوت شکل کا عمل کنیم بر نقطه ه از خط ه ج زاویه ج ه ز مثل زاویه د و خارج کنیم
از نقطه ا خط ا ح موازی ه ج و لامحاله ملاقی شود این خط خط ه ز را بر نقطه ز بنا بر خروج این دو خط
از خط ا ه بر دو زاویه که کمتر از دو قائمه اند و برآریم از نقطه ج خط ج ح موازی ه ز تا ملاقی شود
خط ا ز را بعد اخراج بر ح درین هنگام پیدا می شود سطح ز ه ج ح متوازی الاضلاع که با مثلث



ا ه ج بر قاعده ه ج میان دو خط ه ج ا ح متوازی است از این جهت
دو چند مثلث ا ه ج باشد و مثلث ا ب ج نیز دو چند مثلث ا ه ج
است زیرا که دو مثلث ا ب ه ا ه ج بر دو قاعده ب ه ه ج متساوی و
میان دو خط ب ج ا ح متوازی اند متساوی باشند پس سطح ز ه ج ح و مثلث ا ب ج که هر دو
ضعف مثلث اهج اند متساوی باشند و زاویه ز ه ج از ان سطح مثل زاویه د است ∴ لب ∴
می خواهیم که بر خط مفروض سطحی متوازی الاضلاع بسازیم که برابر مثلث مفروض باشد و یک زاویه
از ان مساوی زاویه مفروض بود چنانچه خط مفروض ا ب است و مثلث ج د ه و زاویه ز پس نخستین
بقوت شکل متقدم سطح ح ه ب ط متوازی الاضلاع بسازیم که مساوی مثلث مذکور باشد و زاویه
ح از ان مساوی زاویه ز بود و بعده ا ب را براستقامت تا ک برآریم و ب ک را مثل ح ط گردانیم
و عمل کنیم بر نقطه ب از خط ب ک زاویه ک ب ل مثل زاویه ط ح ه و گردانیم ب ل را مثل ح ه و خارج

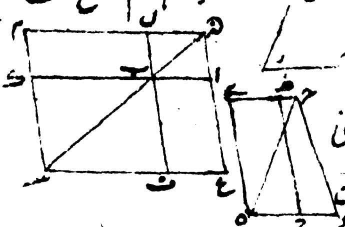
ز دو نقطهٔ ک ل دو خط ک م ل م موازی دو خط ب ل ب ک تا ملاقی بر م شوند ظاهر است

ن سطح ل ک مساوی سطح ح د ه ط باشد بعده تمام کنیم سطح ا ب ل د متوازی الاضلاع را و

مل کنیم د ب ع برآنیم دو خط د ب م ک را از جهت ب ک تا بر نقطهٔ ش ملاقی شوند بر از سه خط ش ن ر ع

ی م د کنیم و خط ا ل ب با خارج گردانیم تا خط ش ع را بدو نقطهٔ ع ق ملاقی شوند درین هنگام سطح ب ع

ول بر خط ا ب مساوی مثلث ح د ه باشد و زاویهٔ ع مساوی زاویهٔ ر باشد



زیرا که دو سطح ب ع ب م همان می گردند لهذا سطح ب ع مساوی ب م یعنی

سطح ح ه بلکه مساوی مثلث د ح ه باشد و زاویهٔ ع یعنی زاویهٔ ا ب ق

زاویهٔ ل ب ک برابر زاویهٔ ر است ∴

لو

می خواهیم که بر خطی مفروض

سطحی متوازی الاضلاع عمل کنیم که مساوی سطح مفروض مستقیم الاضلاع باشد و زاویهٔ ازان برابر زاویهٔ

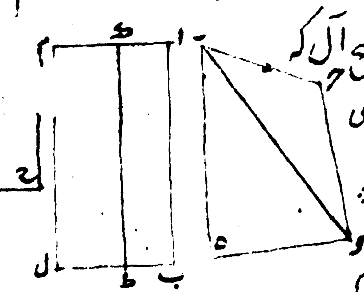
مفروضه بود باید که خط ا ب باشد و سطح د ه ر و زاویهٔ ح و تقسیم کنیم سطح را بر دو مثلث ح د ر

د ه ر مثلا و بسازیم بر خط ا ب سطح ا ب ط ک مساوی مثلث ح د ر بنوعی که زاویهٔ ا مساوی زاویهٔ ح

باشد و عمل کنیم بر ک ط سطح م ط مساوی مثلث د ه ر و زاویهٔ ک ازان مثل زاویهٔ ا باشد درین صورت

خط ا ک م متصل و احد باشد زیرا که زاویهٔ ط ک ا با زاویهٔ ا مثل دو قایمه است لهذا با زاویهٔ ط ک م نیز

مثل دو قایمه باشد و برین قیاس خط ب ط ل متصل واحد بود و سطح ا ل که



معمول بر خط ا ب است مساوی سطح د ه باشد و زاویهٔ ا مساوی

زاویهٔ ح است و هو المطلوب ∴

لر

می خواهیم که بر خط مفروض مربع سازیم مانند خط ا ب پس قایم سازیم

بر خط ا ب از نقطهٔ ا عمود ا ح مساوی ا ب و برآریم از دو نقطهٔ ب ح دو خط ب د ح د موازی ا ح ا ب

تا بر نقطهٔ د ملاقی شوند درین هنگام مربع ا د حاصل می شود زیرا که بنابر بودن زاویهٔ ا قایمه زاویهٔ ب



نیز قایمه باشد بحکم شکل کح و بحکم شکل لط دو زاویهٔ ح د مساوی دو زاویهٔ ب ا باشند

پس آنها نیز قایمه بوند و نیز خط ح د برابر ا ب و ب د برابر ا ح باشد لهذا هر چهار اضلاع

برابر باشند ∴

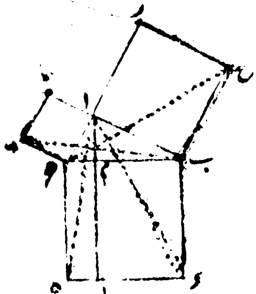
لح

هر مثلث که قایم الزاویه باشد پس مربع وتر زاویهٔ قایمه مساوی مجموع دو مربع ضلعین را چنانچه در مثلث ا ب ح زاویهٔ ا قایمه است گوییم که مربع ب ح وتر مساوی

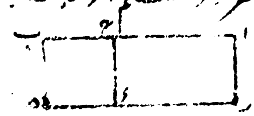
دو مربع ا ب ا ح را و عمل کنیم بر سه مربع را که ب د ه ح ب ح را ا ط ک ح باشند و بنابر بودن

زوایای ب ا ب ا ح ح ا ط قایمه هر یک از دو خط ا ط ح ا ر متصل واحد باشند بحکم شکل یح و برآریم از

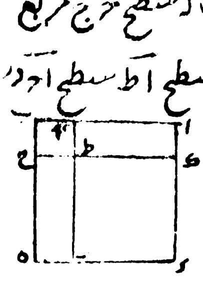
از نقطهٔ آ خط ا م ل موازی خط ب ه ی د در آن حالی که قاطع باشد خط ب ح ی ه را بر دو نقطهٔ م ل ر
منقسم شود مربع و تر با بد و سطح ب ل ل ح متوازی الاضلاع و وصل کنیم ح ح ا ی را و گوئیم که در دو مثلث
ح ح ب ا ی ب دو ضلع ح ب ب ح برابر دو ضلع ا ب ب ی است و زاویهٔ ح ب ح برابر زاویهٔ
ی ب ا است زیرا که این دو زاویه حاصل اند بعد انضمام زاویه ا ب ح مشترک با دو قائمه پس بحکم شکل ال
این هر دو مثلث متساوی باشند و شک نیست که مثلث ح ح ب با مربع ا ب ح ر بر یک قاعده
ح ب میان دو متوازی ح ب ر ح واقع است لهذا بحکم شکل لا مربع ح ب ر ح دو چند مثلث ح ح ب
باشد و باز مثلث ا ی ب با سطح ب م ل ی بر قاعده ب ی میان دو متوازی ب ی ا ل واقع است ازین



جهت سطح ب م ل ی نیز دو چند مثلث ا ی ب باشد و درین هنگام مربع ا ب ح ر
مساوی بسطح ب م ل ی که یک قسم مربع وتر است باشد بهر تساوی نصف
آنها که دو مثلث مذکوراند و بعد وصل دو خط ب ک ا ه برهمین نمط ثابت کنیم
که مربع ا ط ک ح مساوی سطح م ح ه ل که قسم دوم مربع وتر است باشد پس اکنون
مربع وتر برابر مربع دو ضلع گشت و هو المراد و این شکل مسمی است بشکل عروس ∴ **لط**
سطح هر خط در قسمی از دو قسم آن مساوی می باشد مجموع مربع همان قسم و سطح آن را در قسم دیگر بجع
خط آب منقسم کرده شد بر ح گوئیم که سطح آب در ح ب مساویست مجموع مربع ح ب و سطح ح ب در آ ح را
و رسم کنیم بر ح ب مربع ح ب ه ی و تمام کنیم سطح ا ح ی ر را و چون ا ح مساوی ب ه است پس مساوی
ح ب نیز باشد لهذا سطح آ ه سطح اب در قسم ح ب باشد و سطح ا ی سطح هر دو قسم ا ح ح ب بود



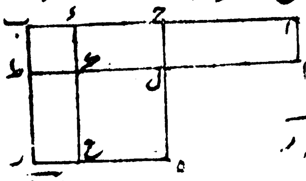
پس درین هنگام ظاهر گشت که سطح آب در ح ب مساویست مجموع
مربع ح ب و سطح ا ح ح ب را ∴ **م** ∴ مربع خط مساویست مجموع مربع دو قسم او را با دو چند سطح
قسمی در قسم دیگر و باید که خط اب باشد مقسوم بر ح گوئیم که مربع آب مساویست دو مربع ا ح ح ب و دو
سطح ا ح در ح ب را و رسم کنیم بر آب مربع ا ی ه ب و بکشیم ح ر را موازی ا ی و جدا کنیم ... مثل
ب ح و برآریم از ح خط ح ط ک موازی ب ا درین هنگام مربع ا ه بچهار سطح متوازی الاضلاع قائم الزوایا
منقسم شود و بحکم شکل لط اضلاع متقابلهٔ هر واحد متساوی باشند و ظاهر است که سطح ح ح مربع
ح ب است و بنابر تساوی ا ح ح ه و سطح ک ر مربعی باشد مساوی مربع آ ح و سطح ا ط سطح ا ح در



ح ط یعنی ح ب است و سطح ط ح نیز مثل سطح آ ط باشد بنابر تساوی ا ح
ه ط مر ح ح ط را پس مجموع دو سطح ا ط ط ه دو چند سطح ا ح در ح ب باشد

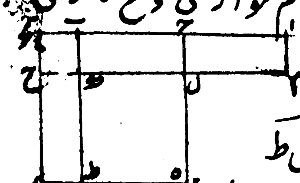
و مربع آه مشتمل است بر همین دو سطح و دو مربع حج کز که مربع دو قسم اند پس مدعا ثابت باشد

ما ∴ هر خطیکه دو نیم کرده شود و باز قسمت نموده شود به دو جزو مختلف در اینصورت
مجموع سطح یک قسم در قسم دیگر و مربع تفاضل نصف و قسم برابر می باشد مربع نصف را چنانچه خط اب
دو نیم کرده شد بر ج و تقسیم نموده شد بر د گوئیم که سطح اد در دب با مربع جد مساویست مربع
جب را و بسازیم بر جب مربع جه زب و خارج کنیم از د دح موازی بز و جدا کنیم از بز بط مثل
بد و خارج کنیم از ط خط طکلم موازی با و از ا خط ام موازی بز که ملاقات کند خط



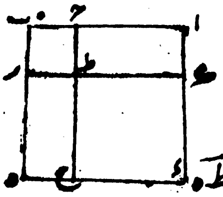
طکلم را بر م و بنا بر مساوات بط بد سطح لح مربع باشد
مساوی مربع جد و سطح اک مساویست سطح اد در دب را و سطح دز
برابر سطح ال است زیرا که اج مساویست مر جب یعنی بز را و جل مر دب را و هرگاه سطح حک
با سطح ال برابر سطح اد در دب است لهذا با سطح دز نیز برابر سطح مسطور باشند و چون برین
دو سطح مربع لح را که مساوی مربع جد است زیاده کنیم مربع جز که مربع نصف است حاصل
می شود پس بوضوح پیوست که سطح اد در دب با مربع جد مساوی مربع جب است

مب ∴ هر خطیکه دو نیم کرده شود و زیاده کرده آید بر استقامتش خطی دیگر پس مجموع سطح
خط با زیادتی در زیادتی و مربع نصف مساویست مربع مجموع نصف و زیادتی را چنانچه دو نیم کرده
شد خط اب بر ج و افزوده شد بران بد گوئیم که جمیع سطح اد در بد و مربع بج برابر است
مربع جد را و رسم کنیم بر جد مربع جه زد و جدا کنیم از دز دح مثل دب و بیرون آریم از نقطه ب
خط بط موازی دز و از نقطه ح خط حکلم موازی دا و از ا خط ام موازی دح تا ملاقی



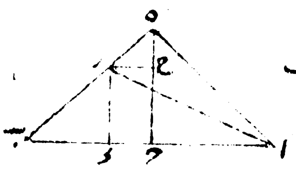
شود حکلم را بر نقطه م و مثل بیانی که در شکل متقدم گذشت
گوئیم که سطح اح اعنی دو سطح ال جح بلکه دو سطح کز جح با مربع لط
مساویست مربع جز را و همین مطلوبست ∴

مج ∴ مربع خط با مربع یک قسمش مساویست
مجموع ضعف سطح خط در ان قسم و مربع قسم دیگر را چنانچه مربع اب با مربع بج مساویست ضعف سطح
اب در بج را با مربع اج و رسم کنیم بر اب مربع اه ب و جدا کنیم از به بز مثل بج و بیرون آریم

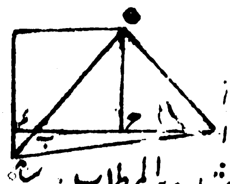


خط جح موازی به و زطک موازی با و بیان کنیم که دو سطح اه جه
که مساوی دوچند سطح اب در بج است مساویست دو سطح اط طه
و دوچند مربع جز را و چون مربع کح را مشترک گردانیم مجموع دو سطح اط طه

و دو چند مربع حز و مربع کح اعنی مجموع دو مربع اه حز مساوی باشد ضعف سطح اب در حب
و مربع کح را هو المراد ❁ مد ❁ هر خطیکه دو نیم کرده شود و باز قسمت نموده شود بدو
قسم مختلف در ینصورت مجموع دو مربع قسم مساوی میشود دو چند مجموع مربع نصف و مربع تفاضل نصف
قسم خط اب دو نیم کرده شد بر ح و باز قسمت نموده شد بر ی پس گوئیم که مجموع دو مربع
ای یب مساویست دو چند دو مربع اح حی را و بنا بر اثبات مدعا بر آریم از نقطه ح عمود حه برابر اح
و وصل کنیم اه به را و بر آریم از نقطه ی خط یز موازی حه و از نقطه ز خط زح موازی یح د
وصل کنیم آز را پس از انجا که در دو مثلث احه بحه دو ضلع اح بح

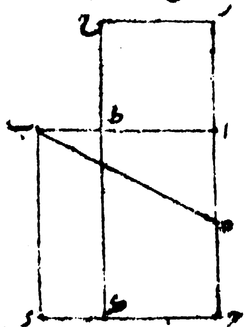


برابر اند مر ضلع حه مشترک را و دو زاویه احه بحه قایمه اند لهذا هر یک
از دو زاویه اهح بهح نصف قایمه باشد بحکم شکل ه و الخ و ازین جهت
زاویه اهب که مرکب ازین دو نصف قایمه است قایمه باشد و نیز در مثلث بیز چون زاویه ب
نصف قایمه است و زاویه بیز قایمه زاویه بزی نصف قایمه باقی ماند و یب یز برابر باشند
و بمثل بیان مذکور در مثلث حهز دو ضلع هح زح برابر باشند بعد تمهید این مقدمات گوئیم که بسبب
برابری اح هح مربع اه دو چند مربع اح باشد لشکل عروس و همچنین مربع هز دو چند مربع زح
یعنی حی باشند لهذا دو مربع اه هز یعنی مربع از بلکه دو مربع ای یز یعنی دو مربع ای یب دو چند مربع
اح حی باشند و هو المدعی ❁ مه ❁ هر خطیکه دو نیم کرده شود و مزید کرده شود بر استقامتش
خط دیگر در ینصورت مجموع مربع خط مع افزونی و مربع افزونی مساویست جمیع دو چند مربع نصف خط و
مربع نصف مع افزونی را چنانچه تنصیف کرده شد خط اب بر ح و افزوده شد بر استقامتش خط بی گوئیم
که مجموع دو مربع ای بی مساویست دو چند مجموع دو مربع اح حی را و بیان که از نقطه ح بر خط ای عمود حه
کشیم مثل اح و وصل کنیم اه هب را و بر آریم از نقطه ی خطی موازی حه و از نقطه ه خط هز موازی
حی در حالیکه ملاقی شود یز را بر ز و بیرون آریم هب زی را تا بر نقطه ح ملاقی شوند و وصل کنیم
اح را و بمثل بیانی که در شکل متقدم گذشت زاویه اهب قایمه باشد و بسبب توازی هز ای
زاویه حهز نیز قایمه باشد و بعد اسقاط زاویه حهب نصف قایمه زاویه بهز نیز نصف قایمه باشد
و زاویه ز قایمه است ازینجهت در مثلث هزح زاویه زحه هم نصف قایمه باقی ماند و بحکم
شکل لو دو ضلع هز زح متساوی باشند و بمثل این بیان گوئیم که در مثلث حیب نیز دو ضلع
حی یب برابر اند و بعد این تمهید گوئیم که چون اح هح برابر اند لهذا مربع اه مساوی دو چند

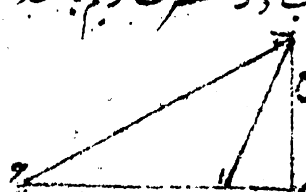


مربع اح باشد و بنابر تساوی ه ا ز ح مربع ه ح مساوی دو چند مربع ه ز باشد
یعنی دو چند مربع ح ز پس مجموع دو مربع ا ه و ه ح که مساوی مجموع دو چند مربع اح ح ز
است مساوی مربع ا ح باشد یعنی مساوی دو مربع ا ب ب ح بلکه دو مربع ا ب ب ء باشند و هو المطلوب

هو ⁂ می خواهیم که قسمت کنیم خط مفروض را بدو قسم مختلف بنوعی که سطح اقصر خط در تمام خط
مساوی باشد مربع قسم کلان را مثل خط ا ب و رسم کنیم بران مربع ا ح ء ب و دو نیم کنیم ضلع ا ح را بر ه و وصل
کنیم ب ه را و بیرون کنیم ه ا را سوی ز و بگردانیم ه ز را مثل ه ب و رسم کنیم بر ا ز مربع ا ز ح ط پس خط
ا ب بر نقطه ط بهمان قسمت پذیرد اما مطلق الانقسام پس از ین جهت است که جمیع ه ا ب اطول است
از ه ب یعنی از ه ز و بینداز یم ه ا مشترک را باقی ماند ا ب اطول از ا ز یعنی از ا ط لهذا ا ب بر ط بضرورت
منقسم شود و ح ط را تا ک خارج گردانیده بیان تقسیم مقید کنیم که چون خط ح ا دو نیم کرده شد بر ه و فزوده
شد بر استقامتش ا ز لهذا بحکم شکل ست سطح ح ز در ا ز با مربع ا ه مساوی است مربع ه ز را یعنی مربع ه ب

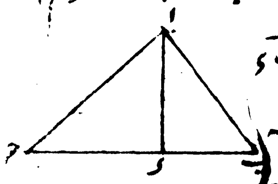


بلکه دو مربع ه ا ا ب را و بینداز یم مربع ه ا مشترک را باقی ماند سطح ح ز در ز ا
یعنی در ز ح و آن سطح ز ک است مساوی مربع ا ب که ا ء است و هرگاه
سطح ا ک مشترک را بینداز یم مربع ز ط که مربع قسم اطول است برابر سطح
ط ء باقی ماند و ط ء سطح خط ب ء یعنی ا ب در ط ب است پس مدعا ثابت
گردید ⁂ مسر ⁂ هر مثلث که منفرج الزاویه باشد پس مربع وتر زاویه منفرجه کلان تر باشد
از مجموع مربع دو ضلع بقدر دو چند سطح قاعده یعنی ضلعی که واقع شود بران عمود از یکی دو زاویه حاده
در قدری که واقع شود از ان ضلع بعد اخراجش میان زاویه منفرجه و موقع عمود چنانچه در مثلث ا ب ح
زاویه ا منفرجه است پس خارج کنیم از ب عمود ب ء بر ضلع ا ح که درینجا بقاعده موسوم است و نقطه
ء لامحاله واقع شود برین قاعده بعد اخراجش از جانب ا پس گوییم که مربع ب ح اعظم است از دو مربع
ب ا ا ح بقدر دو چند سطح ا ح در ا ء زیرا که ح ء مقسوم است بر ا از ین جهت مربع آن مساوی باشد
مجموع دو مربع ء ا ا ح را مع دو چند سطح ء ا در ا ح بحکم شکل ۴ و چون مربع ب ء را مشترک سازیم باشد

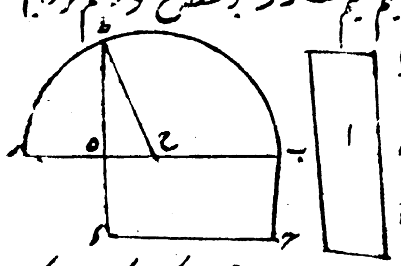


دو مربع ب ء ء ح یعنی مربع ب ح مساوی مجموع دو مربع ب ء ء ا یعنی مربع
ب ا و مربع ا ح و دو چند سطح ء ا در ا ح پس ازین بیان واضح شد که مربع
ب ح اعظم است از دو مربع ب ا ا ح بدو چند سطح ء ا در ا ح و هو المراد ⁂
مح ⁂ مربع وتر زاویه
حاده هر مثلث اصغر می باشد از مجموع مربع دو ضلع آن بقدر دو چند سطح قاعده در مقداری که واقع شود

انکان قاعده میان زاویه مفروضه و موقع عمود که خارج باشد از یکی دو زاویه باقیه و باید که در مثلث
ا ب ج زاویه ب ج حاده باشد و عمود مخرج از زاویه ا بر قاعده که ضلع ب ج است ا د باشد پس گوئیم
که مربع ا ج اصغر است از دو مربع ا ب ب ج بدو چند سطح ب ج در ب د زیرا که ب ج مقسوم است
بر د پس دو مربع ب ج ب د مساویست مجموع دو چند سطح ب ج را در ب د
با مربع ج د بحکم شکل ۴۳ و هرگاه مربع ا د را مشترک گردانیم می شود جمیع



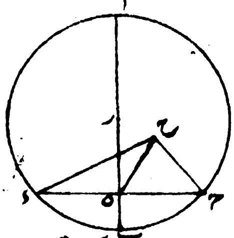
مربع ب ج ب د ا د یعنی دو مربع ب ج ب ا مساوی برای دو چند سطح ب ج در ب د با دو مربع
ج د ا د یعنی مربع ج ا پس ازین بیان واضح شد که مربع ج ا اصغر است از دو مربع ب ج ج ا
بقدر دو چند سطح ب ج در ب د ؛ **مط** ؛ می خواهیم که مربعی سازیم که مساوی سطح
مستقیم الاضلاع باشد مثلا برابر سطح ا پس بسازیم اول برابر آن سطح ب ج د ه قایم الزوایا بقوت
شکل ۳۶ و بعد عمل اگر ب ج ب ه متساوی باشند مطلوب حاصل گردیده باشد و الا اطول را که
مثلا ب ه است خارج کنیم تا ز و بگردانیم ه ز را مثل ه د و بدو نیم کنیم ب ز را بر نقطه ح و رسم گردانیم
بر نقطه ح ببعد ح ز نصف دائره ز ط ب و خارج کنیم ضلع د ه را



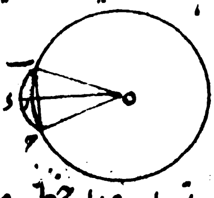
تا بر محیط بنقطه ط رسد پس خط ه ط ضلع مربع مطلوب باشد زیرا که
ب ز منصف است بر ح و باز مقسوم است بر ه پس سطح ب ه
در ه ز که بعینه سطح ب د است با مربع ح ه مساویست مربع ح ز یعنی مربع ح ط بحکم شکل ما بلکه
مساویست دو مربع ح ه ه ط را و اسقاط کنیم مربع ح ه مشترک را باقی ماند سطح ب ه در ه ز یعنی
سطح ا مساوی مربع ه ط را و همین مطلوبست تمام شد جزو دوم از خزینه اول ؛ **جزو سیوم** ؛
در احکام دوائر و قسی و خواص خطوط و زوایا که بمقابله دوائر حادث می شود سی و پنج شکل ؛
تبصره ؛ دوائر متساویه آنند که انصاف اقطار آنها متساوی باشند خط مماس دائره آن خط
مستقیم است که ملاقات کند محیط دائره را و قطع نکند آنرا اگرچه از هر دو جهت خود بر استقامت
اخراج یابد دوائر متماسه آنند که میان محیطات آنها ملاقات باشد اما تقاطع روند و اوتار متساویة الابعاد
از مرکز آن خطوط آنند که عمودهای خارجه از مرکز بران اوتار متساوی باشند و همین عمودها ابعاد
اوتار باشند از مرکز و هر وتری که عمودش اطول باشد بعدش اکثر بود چون از دو طرف قوس
که کمتر از نصف محیط باشد دو خط برآمده بر مرکز دائره ملاقی شوند زاویه که پیدا شود آنرا زاویه
مرکزی و زاویه آن قوس گویند و اگر بر نقطه از محیط ملاقات کنند زاویه حادثه را زاویه محیطی نامند

واعتبار یکه در قطعه واقع است زاویه قطعه نیز گویند قطعات متشابهه آنند که زوایای آنها متساوی
باشند و قتیکه محیط شود شکلی بشکلی بنوعی که خطوط محیط انجذاب محاط [illegible] ماس شوند اسناد کنند
محاط را سوی محیط که او درانست ومحیط را سوی مماس که او برانست ∴ **اشکال** ∴ آ ∴

می خواهیم که مرکز دایره بیابیم مانند دایره اب ومعین کنیم برمحیط آن دو نقطه ج د هرجا که اتفاق
افتد و وصل کنیم ج د را و دونیم کنیم آنرا بر نقطه ه و برآریم از ه برج د عمود ه اب درحالی که قاطع
باشد محیط را از هر دو جهت بر ا ب و دو نیم کنیم اب را بر ر پس ر مرکز باشد والا نقطه دیگر مرکز باشد
مانند ح و وصل کنیم ح ج ح ه ح د را درین حالت دو خط ح ج ح د متساوی باشند بنا بر بودن هر یک

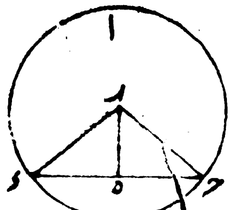


نصف قطر و در دو مثلث ح ه ج ح ه د اضلاع نظایر متساوی
اند پس دو زاویه ح ه ج ح ه د که از دو پهلوی خط ح ه حادث اند قایمه
باشند و ح ه عمود باشد بر ج د و حال آنکه عمود اه بود این خلف است
پس ر لامحاله مرکز باشد و اگر نقطه ح بر خط اب واقع شود خلف نوع دیگر لازم آید و آن تنصیف خط
باشد بر دو نقطه ∴ **ب** ∴ هر خطیکه وصل کرده شود میان دو نقطه از محیط پس آن خط داخل
دایره افتد چنانچه بر محیط دایره ا ب ج دو نقطه ب ج اند و وصل کرده شد خط ب ج گوییم که این خط
لامحاله داخل دایره افتد والا خارج افتد یا بر محیط منطبق شود اگر خارج افتد مانند خط ب د ج و مرکز
دایره نقطه ه باشد و وصل کنیم ه د را که البته محیط را بر نقطه ر قطع کند بعده ه ب ه ج را نیز وصل کنیم
چون در مثلث ه ب ج دو ساق ه ب ه ج متساوی اند دو زاویه ه ب د ه ج د برابر باشند
و زاویه ه د ج خارجه کلان تر از زاویه ه ب د داخله باشد بحکم شکل ثه از ا لهذا زاویه ه ج د نیز کلان

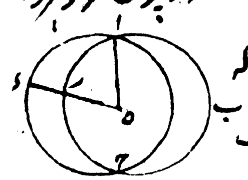


تر باشد و بحکم شکل یط از ا وتره ه ج اطول باشد از وتره ه د و حال آنکه
مساوی ه ر است که جزو ه د است این خلف باشد و اگر خط ب د ج
بر محیط منطبق شود بمثل بیان مذکور لازم آید که ه ج اطول باشد از ه د با وجود تساوی پس خط وصل
میان ب ج خواه نخواه داخل دایره افتد و هو المراد ∴ **ج** ∴ هر خطیکه از مرکز دایره سوی
وتری کشیده شود اگر آن وتر را دونیم کند لامحاله بر آن وتر عمود باشد چنانچه خط ر ه از مرکز دایره
اب سوی وتر ج د کشیده شد و تنصیف ج د بر ه نمود گوییم که ر ه عمود باشد بر ج د زیرا که هرگاه
وصل کنیم ر ج ر د را در دو مثلث ج ه ر د ه ر اضلاع نظایر متساوی باشند ازین جهت تساوی
زوایای نظایر نیز ثابت باشد و دو زاویه که از دو جنب خط ر ه پیدا اند متساوی باشند لهذا

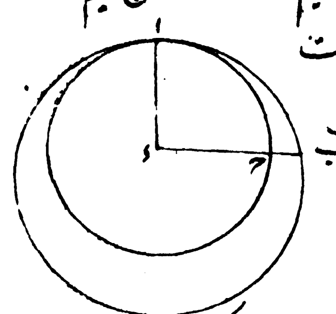
قائمه بوند و ره عمود باشد و عکس دعوی نیز گوئیم یعنی اگر ره عمود باشد حه ه را بدو نیم کند زیرا که درینصورت در دو مثلث مذکور دو زاویه ه قائمه اند و دو زاویه حه متساوی و دو ضلع رح رد که نصف قطر اند لهذا بحکم شکل لط از ح ه ده برابر باشند



ح ممکن نیست که دو دائره را که بر سطحی متقاطع اند یک مرکز باشد مانند دو دائره اب حد و اگر ممکن باشد پس مرکز مشترک ه بود و وصل کنیم ه ا را و بیرون آریم خط ه زد را هر چونکه اتفاق افتد و چون مرکز هر واحد ه است ازین جهت ه ا ه ز متساوی باشند و همچنین ه د ه ا پس ه ز ه د که هر یک مساوی ه ا اند متساوی باشند این محال است پس مدعا ثابت باشد



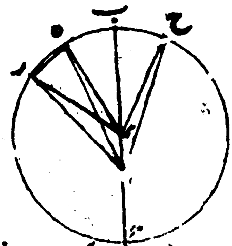
ط ممکن نیست که دو دائره متماسه را یک مرکز باشد مانند دو دائره اب اح که بر نقطه ا متماس اند و اگر ممکن بود باید که نقطه د مرکز آنها بود و وصل کنیم د ا را و خارج کنیم د ح ب را هر چونکه اتفاق افتد درین هنگام مثل بیانی که در شکل متقدم گذشت لازم آید که د ب د ح کل و جزء متساوی باشند این خلف است



ی هر نقطه که در دائره غیر مرکزش باشد و خارج کرده شود از ان خطوط سوی محیط پس خطیکه بر مرکز گذرد از همه اطول بود و خطیکه با این اطول تمام قطر بود از همه اقصر باشد و خطیکه قریب تر بود با طول مذکور اطول می باشد از ان خط که بعید بود و هر خطیکه در یک پهلوی اطول باشد در پهلوی دوم فقط یک خط مساوی آن یافته شود چنانچه نقطه ا در دائره ب ح غیر مرکزش هست و مرکز د باشد و خارج کنیم از ا خطوط ا ب ا ه ا ر و بیرون آریم ب د ا را بر استقامتش تا ح و عمل کنیم بر نقطه د از خط د ا زاویه ا د ح مثل زاویه ا د ه و وصل کنیم ا ح را و گوئیم که خط ا ب اطول است از جمیع خطوط خارجه از نقطه ا و ا ح اقصر است از جمیع و ا ه که قریب تر است از ا ب اطول باشد از ا ز که بعید است و در جهت ح سوای خط ا ح مساوی ا ه نباشد زیرا که جمیع ا د د ه یعنی ا ب اطول است از ا ه بحکم شکل حاری و وصل کنیم ه ر را و گوئیم که زاویه ا ه ر صغری از زاویه د ه ر را صغر باشد از زاویه د ر ه و زاویه ا ر ه اعظم است از زاویه د ر ه ازین جهت زاویه ا ر ه اعظم کثیر باشد از زاویه ا ه ر ازین جهت ا ه اطول باشد از ا ز و تراز و همچنین علی الولاء حکم ثابت باشد و نیز جمیع د ا ا ح اطول است از د ح یعنی د ح چون د ا مشترک را اسقاط کنیم از اطول باقی ماند از ا ح پس ا ح اقصر خطوط باشد و چون

بود دو مثلث ا ی ه ا ی ح دو ضلع ا ی ی ه و زاویه ا ی ه مساویست

دو ضلع ا ی ی ح و زاویه ا ی ح را ازین جهت اح مساویست اه باشد



و ممکن نیست که از نقطه ا سوی اح خطی کشیده شود مساوی اه باشد زیرا که

آن خط همیشه از خط اح مختلف خواهد بود پس از اه نیز مختلف باشد

اکنون همه دعوی ثابت گشت ❊ بش ❊ هر نقطه که خارج از دائره باشد و برآورده شد

از ان نقطه خطوط قاطعه و غیر قاطعه مر آن دائره را پس قاطعی که بمرکز گذرد از همه اطول باشد و آ

که قریب تر از اطول بود اطول باشد از ان که بعید بود و کوتاه ترین منتهی آنست که براستقامت

مرکز باشد و آن منتهی که نزدیک تر از ان اقصر بود کوتاه تر باشد از انکه دورتر بود و هر خطی قا

که در جانبی از اطول قاطع واقع باشد در جانب دیگر فقط یک خط برابر آن بود و همچنین هر خطی منتهی که در

جنب اقصر منتهی واقع است برابر آن سوای یک خط منتهی در جنب دیگر یافته نشود چنانچه نقطه ح

خارج دائره ا ب واقع است و خطوط قواطع که از نقطه ح خارج اند ح ب ح ه ح ز باشند و ح ب

بمرکز گذشته است و خطوط منتهیه ح ا ح ح ح ط اند و ح ا باستقامت مرکز است پس گوئیم که

ح ب اطول است از ح ه ح ز و ح ه که نزدیک تر است از ح ب اطول باشد از ح ز که دورتر است

از ان و منتهی ح ا که مسامت مرکز است اقصر است از ح ح ح ط و ح ح که قریب تر است

از ح ا کوتاه تر است از ح ط که بعید است از ان و وصل کنیم ی ز را و عمل کنیم بر ی از خط ح ی زاویه

ح ی ک مثل زاویه ح ی ز و وصل کنیم ح ل ک را پس در جهت ک غیر از قاطع ح ک مساوی ح ز نباشد

و در جهت ل غیر از منتهی ح ل مساوی منتهی ح ط نباشد و بهر اثبات همه مدعا وصل کنیم خطوط ی ه ز ه

ی ط ی ح ح ط ی ل ی ک را و گوئیم که ح ب یعنی ح ی ی ه اطول است از ح ه و چون دو زاویه

ی ه ز ی ز ه متساوی اند و زاویه ح ه ز از یکی اصغر است و زاویه ح ز ه از دیگر اعظم لهذا زاویه ح ز ه

اعظم کثیر باشد از زاویه ح ه ز ازین جهت در مثلث ح ز ه وتر ح ه اطول باشد از وتر ح ز

نیز جمیع ح ح ح ی اطول است از ح ی و چون ازین دو مقدار غیر برابر ی ا ی ح برابر را اسقاط

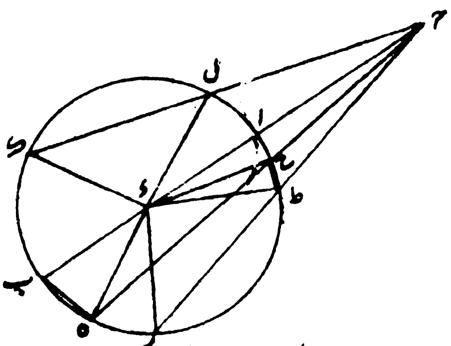
ح ا اقصر باقی ماند از ح ح و نیز اگر ح ح اقصر نباشد از ح ط پس مساوی بود یا اطول اگر

مساوی باشد لازم آید که مجموع دو زاویه ح ح ط ی ح ط که از دو قائمه اکثر است مساوی باشد

مجموع دو زاویه ح ط ح ی ط ح را که از دو قائمه اصغر است و این خلف باشد و اگر ح ح

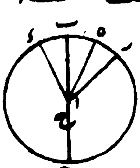
اطول بود لازم آید که مجموع دو زاویه اول اصغر باشد از مجموع دو زاویه اخیر این هم خلف است

پس ح ز اقصر باشد از ح ط وچون در دو مثلث ح ی ز ح ی ک ضلع ح ی ی ز و زاویه ح ی ز مساوی است
ضلع ح ی ی ک و زاویه ح ی ک را پس باقی زوایا و اضلاع این دو مثلث متساوی باشند ازین جهت



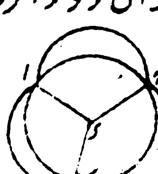
ح ک مساوی ح ز باشد و در جانب ک از خط ح ت
ممکن نیست که سوای ح ک خطی مساوی ح ز باشد زیرا که
اگر خطی یافته شود ضرور است که مساوی ح ک نیز باشد
وحال آنکه به بیان گذشته مختلف خواهد بود واین خلف است
و باز گوییم که در دو مثلث ط ز ی ل ک ی دو زاویه ک ز
متساوی اند وبحکم شکل مامونی دو زاویه ط ل نیز متساوی باشند وبحکم شکل الف از ۲ زاویه ز ی ط
مساوی زاویه ک ی ل باشد لهذا ز ط مساوی ک ل بود وچون ز ط ک ل برابر را از ز ح ک ح برابر
بیندازیم ح ل ح ط برابر باقی مانند وممکن نیست که در جهت ل از خط ح ا خطی دیگر مساوی ح ط
باشد چه آن خط مساوی ح ل نخواهد بود واکنون دعویهای ششگانه باثبات رسیدند ؛

ح ؛ هر نقطه که داخل دائره باشد واز آن نقطه خطوط متساوی زیاده بر دو سوی محیط کشیده
شوند پس آن نقطه مرکز دائره خواهد بود چنانچه از نقطه آ که در دائره ب ح است سه خط آ ی



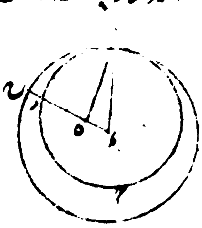
آ ه آ ز متساوی بسوی محیط رفته اند گوییم که آ لامحاله مرکز است والا مرکز
ح باشد ووصل کنیم آ ح را وخارج گردانیم آنرا تا ب ح وبحکم شکل … آ ب اقصر
خطوط باشد و آ ی خطی است در یک جنب آن و برابر آن در جنب دیگر دو خط آ ه آ ز کشیده شدند
واین خلف است لهذا سوای آ نقطه دیگر مرکز نباشد ؛

ط ؛ تقاطع دو دائره زیاده بر
دو نقطه نباشد واگر ممکن بود پس بر سه نقطه آ ب ح متقاطع باشند ومرکز یکی ازان دو دائره نقطه



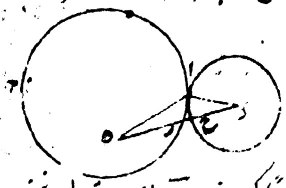
ی باشد ووصل کنیم خطوط ی آ ی ب ی ح را واین خطوط متساوی باشند
ونقطه ی داخل دائره دوم نیز هست که ازان سه خط متساوی بسوی محیطش
بر آمده است لهذا بحکم شکل متقدم ی مرکز دائره دوم نیز باشد واین خلف است بحکم شکل … پس تقاطع
نباشد الا بر دو نقطه ؛

ی ؛ خطیکه بمرکز هر یک از دو دائره متماسه گذرد بنقطه تماس نیز



خواهد گذشت چنانچه دو دائره آ ب آ ح بر نقطه آ متماس اند ومرکز آنها ی ه است
گوییم که خط واصل میان ی ه بر نقطه آ نیز گذرد واگر ممکن باشد که بر نقطه آ نگذرد پس
ضرور است که قطع کند محیط هر دو متماس را بر دو نقطه ز ح ووصل کنیم آ ی را پس

اگر تماس از داخل باشد گوییم که دو خط د ه ه ا معا اطول اند از د ا یعنی د ح و چون د ه مشترک را



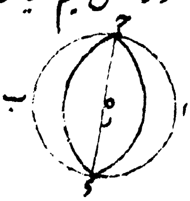
بیندازیم ه ا اطول باقی ماند از ه ح لیکن چون ه مرکز دایره اح است

ه ا مساوی باشد ه ح را که جزو ه ح است این خلف باشد و اگر تماس از

خارج بود گوییم که د ا ه ا اطول است از د ه و لیکن مساویست د ح ه ح را معا که جزو د ه است این نیز

خلف است پس حکم ثابت باشد ∴ یا ∴ تماس دو دایره زیاده بر یک نقطه نمی باشد و اگر ممکن

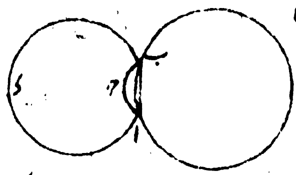
بود باید که دو دایره اب ح د اول از داخل بر دو نقطه ح د متماس شوند و وصل کنیم میان مرکز



آنها که دو نقطه ه ز است و خارج کنیم ه ز را پس مرور خواهد کرد بر دو نقطه

ح د بحکم شکل متقدم و ه ح یعنی ه د اقصر از ز ح یعنی ز د خواهد بود و این خلف

است بعد تماس از خارج باشد بر دو نقطه اب و وتر اب واصل واقع



خواهد شد داخل یکی از دو دایره و خارج دیگری این نیز خلف است

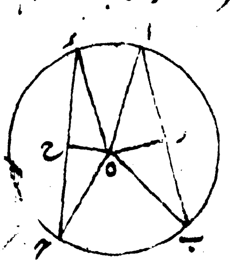
بحکم شکل ب پس تماس نباشد مگر بر یک نقطه ∴ یب

دو تار متساوی که در یک دایره باشند ابعاد آنها از مرکز متساوی باشد و اوتاری که ابعاد آنها از مرکز

متساوی باشند متساوی باشند مانند دایره اب ح د که در آن دو وتر اب ح د متساوی اند و ه مرکز

دایره است و خارج کنیم از ه بر هر دو وتر دو عمود ه ز ه ح گوییم که این هر دو عمود متساوی باشند زیرا که

هرگاه وصل کنیم ه ا ه ب ه ح ه د را در دو مثلث ه اب ه ح د اضلاع نظایر متساوی باشند لهذا زوایای



متناظره نیز چنین باشند از این هر دو مثلث ا ز ه د ح ه دو زاویه ا د

متساوی اند و دو زاویه ز ح قایمه و دو ضلع ه ا ه د نصف قطر اند از این

جهت دو عمود ه ز ه ح متساوی باشند و نیز اگر دو عمود ه ز ه ح متساوی

باشند گوییم که دو وتر اب ح د هم متساوی اند زیرا که مجموع دو مربع ا ز ز ه مساوی مربع ا ه است

یعنی مربع د ه بلکه دو مربع د ح ح ه و چون دو مربع ه ز ه ح را که برابر اند اسقاط کنیم دو مربع ا ز د ح

متساوی باقی مانند از این جهت ا ز د ح متساوی باشند و ضعف آنها یعنی دو وتر اب ح د نیز متساوی

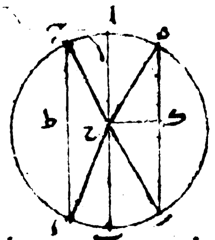
فراهم آیند و همین مدعاست ∴ یج ∴ قطر دایره از جمیع اوتار اطول می باشد و هر وتری

که نزدیک تر از مرکز باشد دراز تر بود از وتری که دورتر از آن باشد چنانچه اب قطر دایره ه ح د ز

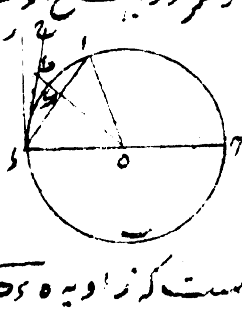
است و ح مرکز و وتر ح د قریب تر از مرکز است بنسبت وتر ه ز و خارج کنیم از ح دو عمود ح ط

ح ک بر دو وتر ح د ه ز و وصل کنیم ح ح ح ه را پس جمیع ه ح ح د یعنی قطر اب اطول است از ح د

و وصل کنیم حه را و گوئیم که جمیع دو مربع حط طح مساویست مربع حه [illegible]
حک که را و مربع حط اصغر است از مربع حک لهذا بعد اسقاط دو مربع [illegible]

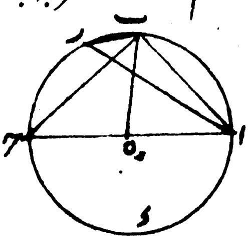


مربع طح اعظم باقی ماند از مربع که پس طح اطول باشد از که بلکه ضعف
طح که حزء [illegible] نیز اطول باشد از هر که ضعف که است و هو المراد
[illegible] عمود که از طرف قطر دائره بر نفس قطر برآید خارج دائره
می افتد و ممکن نیست که میان عمود و محیط دائره خطی دیگر مستقیم واقع شود و زاویه نصف دائره اعظم
می باشد از هر حاده مستقیمة الخطین و زاویه که محیط شود آنرا عمود و قوس دائره اصغر می باشد
از جمیع حاده های مستقیمة الخطین و باید که دائره اب باشد بر مرکز ه و قطر حد و برآریم از نقطه د بر قطر
مذکور عمود در گوئیم که این عمود خارج دائره واقع شود و اگر ممکن باشد که داخل دائره افتد پس محیط دائره
را بر نقطه آ ملاقی شود و وصل کنیم ها را درین صورت بنا بر تساوی دو ساق ها هد دو زاویه هاد
هدا متساوی باشند و زاویه هدا قائمه است پس هاد نیز قائمه باشد این خلف است پس عمود
مذکور اصلا در دائره واقع نشود بلکه مثل در خارج دائره افتد و نیز اگر ممکن باشد که میان این عمود
و محیط دائره خطی واقع شود گو که خط دح باشد در نصورت برآریم از مرکز ه برین خط عمود هط و این
عمود بر خط هد منطبق نشود چرا که هد بر دح عمود نیست و هم واقع نشود بعد اخراج حد در جهت ت
زاویه المجتمع شود در مثلث هدط قائمه و منفرجه لهذا این عمود واقع نشود مگر در جهت ح و ضرور است

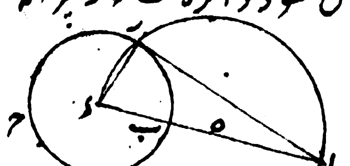


که قطع کند محیط دائره را بر نقطه ک پس درین هنگام در مثلث هطد
ضلع هد که وتر قائمه است اطول باشد از هط که وتر حاده است
بحکم شکل یز از ا یعنی هک جز اطول باشد از هط کل این خلف است
پس هیچ خط مستقیم میان عمود و محیط واقع نشود و ازین جهت است که زاویه هدا
که زاویه نصف دائره است اعظم از جمیع حواد مستقیمة الخطین باشد و زاویه دکا که از احاطه
عمود و محیط حاصل است خردترین حواد باشد ❊ [illegible] ❊ زاویه که در قطعه دائره واقع شود
قائمه است اگر قطعه نصف دائره باشد و حاده است اگر قطعه کبری بود و منفرجه است اگر صغری باشد
و زاویه قطعه کبری منفرجه می باشد و زاویه قطعه صغری حاده اول باید که قطعه ابح نصف دائره [illegible]
گوئیم که زاویه ابح که دران واقع است قائمه باشد و بنا بر بودن قطعه نصف دائره مرکز بر قطر
اح بود و آن نقطه ه است و وصل کنیم هب را درین هنگام زاویه حاب خارجه از مثلث اه

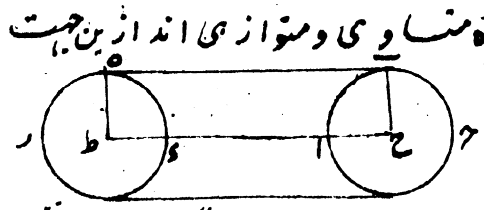
دوچند زاویه ا ب ه باشد بحکم شکل ۲ و الحی ا ر ۲ و برین قیاس زاویه ا ه ب خارجه از مثلث ج ه ب
دوچند زاویه ج ب ه باشد و چون مجموع دو زاویه ج ه ب ا ه ب معادل دو قائمه است نصف
این مجموع که جمیع زاویه ا ب ج است یک قائمه باشد بعده گوئیم که قطعه ب ا د ج که اعظم از نصف
دائره است و زاویه ب ا ج که دران واقع است حاده است چه از مثلث قائم الزاویه
غیر قائمه است و معین کنیم بر قوس ب ج نقطه ز و وصل کنیم ا ز ب ز را پس قطعه ا ب ز که اصغر از نصف
دائره است زاویه ا ز ب که دران واقع است از زاویه ا ب ج قائمه اعظم است منفرجه باشد



و نیز زاویه ج ب خط و ب ا قوس که اعظم از زاویه ا ب ج قائمه است
منفرجه باشد و همین زاویه قطعه کبری است و زاویه ج ب خط و ب ز ا
قوس که زاویه قطعه صغری است حاده باشد زیراکه اصغر است
از زاویه ه ب خط و ب ز قوس و این زاویه اعظم الحواد است بحکم شکل متقدم پس جمیع مدعا ثابت
باشد ❊ لو ❊ می خواهیم که از نقطه مفروضه خطی کشیم که مماس شود دائره مفروضه را
مثل نقطه ا و دائره ب ج پس وصل کنیم میان نقطه ا و مرکز دائره که د است خط ا د و بدو نیم
سازیم ا د را بر نقطه ه و رسم کنیم بر ه ببعده د نصف دائره د ز ا که البته بر نقطه ا گذرد و محیط
دائره ب ج را بر نقطه ز قطع کند و وصل کنیم ا ز را پس این خط مماس شود دائره ب ج را چراکه

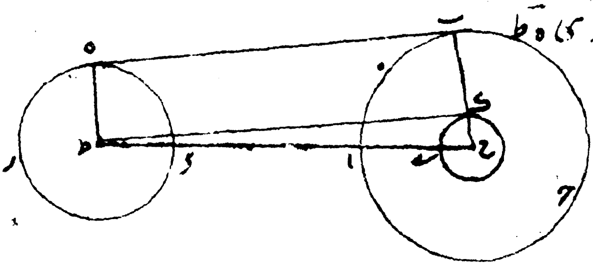


بعد وصل د ز بحکم شکل متقدم زاویه ا ز د قائمه حاصل می شود
لهذا ا ز بر قطر د ز عمود باشد و بحکم شکل ید مماس باشد و هم ازین
بیان مستفاد شد که هر گاه وصل کرده شود خطی میان مرکز دائره و نقطه تماس از خط دیگر پس خط
واصل که نصف قطر است عمود باشد بر خط مماس ❊ لز ❊ می خواهیم که خطی رسم
کنیم که دو دائره مفروضه را از یک جهت مماس باشد و باید که دو دائره ا ب ج د ه ز باشند
بر مرکز ح ط و وصل کنیم ح ط را پس اگر هر دو دائره متساوی باشند خارج کنیم از دو نقطه ح ط
دو عمود ح ب ط ه بر خط ح ط تا بر محیط هر دو دائره بدو نقطه ب ه منتهی شوند و وصل کنیم ب ه را
که مماس باشد هر دو دائره را چراکه دو عمود ح ب ط ه متساوی و متوازی اند ازین جهت



بحکم شکل لط از ب ه ح ط نیز متساوی و متوازی
باشند و دو زاویه ب ه که تمام دو زاویه ح ط
بدو قائمه اند قائمه باشند و بحکم شکل لد ب ه هر دو دائره را مماس باشد و اگر هر دو دائره مختلف

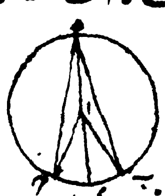
باشند مثلا اب ه اعظم باشد پس جدا کنیم از اح اب مثل د ط و رسم کنیم بر مرکز ح ببعد ح ب دایره
ب ک و برآریم از نقطه ط خط ط ک بنوعی که مماس شود دایرهٔ ب ک را بر نقطه ک بقوت شکل متقدم
و وصل کنیم ح ک را و خارج کنیم آنرا تا ب و خارج کنیم از نقطه ط بر خط ک ط عمود ط ه و وصل کنیم ب ه را که
هر دو دایره را مماس باشد زیرا که بحکم شکل متقدم زاویه ح ک ط قایمه است لهذا زاویه ب ک ط
نیز قایمه باشد و ب ک یعنی اب بلکه د ط مساوی ه ط



است ازین جهت مثل بانی که درصورت
تساوی دو دایره گذشت دو زاویه ب ه
ط ه ب قایمه باشند و خط ب ه هر دو دایره
را مماس باشد و هو المراد ❁

کح

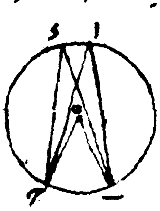
زاویه مرکزی دو چند زاویه محیطی می باشد وقتیکه
بر قوس واحد واقع شوند مثلا بر قوس ب ه ح زاویه ب ا ح که بر مرکز است دو چند زاویه ب ه ح محیطی است
زیرا که هرگاه وصل کنیم ه ا را و برآریم آنرا تا ی پس زاویه ب ا ی خارجه از مثلث ه اب متساوی الساقین



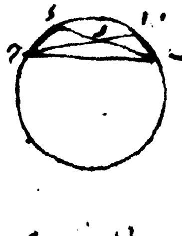
دو چند زاویه ب ه ا داخله است و همچنین زاویه ح ا ی خارجه از مثلث ه ا ح
متساوی الساقین دو چند زاویه ح ه ا داخله است ازین جهت جمیع زاویه
ب ا ح مرکزیه که مجموع دو ضعف است دو چند جمیع زاویه ب ه ح محیطی که مجموع دو نصف است باشد ❁

کط

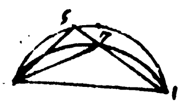
زوایا که در قطعه واحد واقع باشند متساوی اند مانند دو زاویه ب ا ح ب د ح



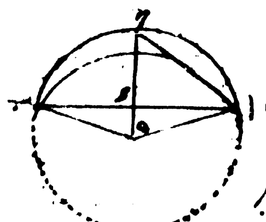
که در قطعه ب ا د ح واقع اند زیرا که اگر قطعه اعظم از نصف دایره باشد و وصل کنیم
میان مرکز که نقطه ه است و میان دو نقطه ب ح به خط ه ب ه ح درینصورت بحکم
شکل متقدم هر واحد از دو زاویه مذکوره که محیطی اند نصف زاویه ب ه ح مرکزیه باشند



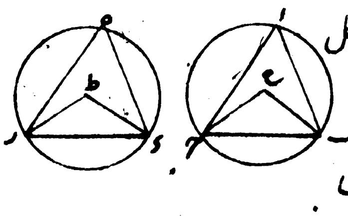
لهذا متساوی باشند و اگر قطعه غیر اعظم از نصف دایره باشد گوییم که قطعه ا ب ح د
لامحاله اعظم از نصف دایره است پس دو زاویه ا ب د ا ح د که دران قطعه واقع
اند متساوی باشند و در دو مثلث ا ب ر د ح ر دو زاویه ا ب ر د ح ر متساوی
اند و همچنین دو متقابله ر پس هر واحد از دو زاویه ب ا د که تتمه دو قایمه اند متساوی باشند و هو المراد ❁ ل
ممکن نیست که بر خط واحد در یک جهت دو قطعه متشابه واقع شود و یکی اعظم از دیگری باشد و اگر ممکن
بود باید که بر خط اب دو قطعه ا ح ب ا د ب مختلف و متشابه واقع شوند و وصل کنیم ا ح را و بیرون آریم آنرا تا
د و وصل کنیم ب ح ب د را پس دو زاویه ب ح ا ب د ا داخله و خارجه بقیاس مثلث ب د ح متساوی باشند



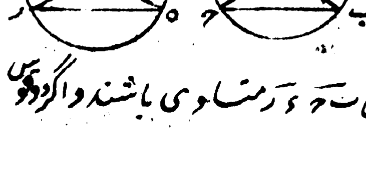
بنابر تساوی دو ضلع این خلف است پس حکم ثابت باشد و نیز ازین بیان واضح گشت
که هرگاه دو قطعهٔ متشابه بر دو خط متساوی واقع باشند متساوی خواهند بود چه در صورت اختلاف بعد تطبیق
همین خلف لازم آید :: کا :: می خواهیم که قطعهٔ مفروض را دایره کامل سازیم مثل قطعهٔ ا ج ب پس تنصیف کنیم
وتر ا ب را بر د و قایم سازیم از نقطهٔ د بر خط ا ب عمود د ج و وصل کنیم ا ج را و بسازیم بر نقطهٔ ا از خط ج ا
زاویهٔ ج ا ه مثل زاویهٔ ا ج د و خارج کنیم ا ه ج د را تا بر ه ملاقی شوند بنابر خروج آنها از خط ا ج بر کمتر از دو زاویهٔ



قایمه و درین هنگام نقطهٔ ه مرکز دایرهٔ قطعه باشد زیرا که هرگاه وصل کرده شود ب ه
مساوی ا ه باشد چه در مثلث ا د ه ب د ه دو ضلع ا د د ه و زاویهٔ د قایمه مساویست
دو ضلع ب د د ه و زاویهٔ د قایمه را و بنابر تساوی دو زاویهٔ ا ج ه ج ا ه ج ه هم برابر
ا ه باشد پس درین هنگام از نقطهٔ ه که داخل دایره است سه خط مساوی سوی محیط رفته اند ازین جهت بحکم
شکل ح نقطهٔ ه مرکز باشد و چون بر نقطهٔ ه به بعد ه ا قوس ا ج ب رسم کنیم دایره کامل حاصل شود :: الب ::
زوایای متساویه مرکزی باشند یا محیطی در دوائر متساویه بر قوسهای متساوی واقع می شوند و باید که در
دائرهات ا ب ج د ه ر متساوی دو زاویهٔ ا ه محیطی متساوی اند و همچنین دو زاویهٔ ح ط مرکزی گوییم که دو قوس
ب ج د ر باهم برابر اند زیرا که هرگاه وصل کنیم دو وتر ب ج د ر را متساوی فراهم آیند بنابر تساوی دو ضلع
ب ح ح ج و زاویهٔ ح از مثلث ح ب ج مر دو ضلع د ط ط ر و زاویهٔ ط را از مثلث ط د ر پس دو
قطعهٔ ب ا ج د ه ر متشابه که بر دو خط ب ج د ر متساوی واقع اند بحکم شکل



متقدم متساوی باشند و چون دو قوس این هر دو قطعه را از محیط اسقاط
کنیم دو قوس ب ج د ر نیز متساوی باقی مانند و هو المراد و ازین بیان مذکور عکس
شکل نیز ثابت است یعنی زوایا که واقع باشند بر قسی متساویه از دوائر متساویه متساوی باشند مرکزی
با مرکزی و محیطی با محیطی :: الج :: قسی اوتار متساوی در دوائر متساویه متساوی باشند عظمیات
با عظمیات و صغریات با صغریات و همچنین اوتار قسی متساویه در دوائر متساویه متساوی باشند چنانچه
دو وتر ب ج ه ر که در دو دائره ا ب ج د ه ر متساویین واقع اند متساوی هستند گوئیم که دو قوس ب ا ج
ه د ر و دو قوس ب ج ه ر [illegible] باشند
ب ج ه ر متساوی باشند



باید که مرکز دو دائره ح ط باشند و وصل کنیم خطوط ب ح ج ح ه ط ر ط
پس بنابر مساوات اضلاع متناظره دو مثلث ب ح ج ه ط ر زاویه
ح و ط برابر باشند و بحکم شکل متقدم دو قوس ب ا ج ه د ر و هم دو قوس ب ج ه ر متساوی باشند و اگر دو قوس

ر مثلا متساوی باشند دو وتر آنها نیز متساوی باشند چرا که تساوی این قوس بحکم عکس شکل متقدم مستلزم

تساوی دو زاویه ح ط است وتساوی این دو زاویه وتساوی خطوط ط ح ح ط ه ط آ ر مستلزم تساوی

د وتر ب ح ه ر است و هو المراد ❊ لد ❊ می خواهیم که قوسی را بدو نیم کنیم مانند قوس ب ا ح و وصل کنیم

وتر ب ح را و بتنصیفش بر د نمائیم و از د بر ان عمود د ا کشیم پس این عمود بر نقطه ا تنصیف قوس کند زیرا که چون



وصل کنیم ب ا ح ا ر متساوی حاصل آیند بنا بر تساوی ب د د ح و اشتراک ا د و بودن

دو زاویه د قایمه وتساوی ب ا ح ا مستلزم است که دو قوس آنها نیز متساوی باشند بحکم شکل متقدم

❊ له ❊ هرگاه دائره را خطی مماس شود و خارج کرده شود از نقطه تماس خطی دیگر که جدا سازد

از دائره دو قطعه و پیدا نماید با خط مماس دو زاویه گوییم که هر واحد ازین دو زاویه متساوی باشند آن

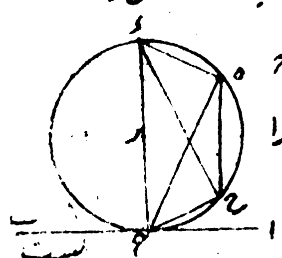
زاویه را که در قطعه متخالف واقع شود چنانچه خط ا ب دائره ه ح د را بر نقطه ح مماس است و خارج کرده

شد از نقطه ح خط ح ه و جدا کرد از دائره دو قطعه ح ح ه ه د ح و پیدا ساخت با مماس دو زاویه ه ح ا ه ح ب

گوییم که زاویه ه ح ا مساوی باشد آن زاویه را که در قطعه ه د ح واقع شود و زاویه ه ح ب آن زاویه را که در قطعه

ح ح ه افتد و بجهر اثبات مدعا بر آریم قطر ح ر د را و وصل کنیم د ه را و گوییم که دو زاویه د ه ح د ح ا قایمه اند

اول بحکم شکل له و دوم بحکم شکل یو و ظاهر است که دو زاویه ه ح ا ه د ح با زاویه ه ح د مثل قایمه اند لهذا



با یکدیگر برابر باشند پس مساوات زاویه ه ح ا با زاویه ه د ح که در قطعه ه د ح

واقع است ثابت گشت بعده معین کنیم بر قوس ه ح نقطه ح و وصل کنیم ه ح ح ح را

و گوییم که زاویه ه ح ب مساویست زاویه ه ح ح را که در قطعه ه ح ح واقع

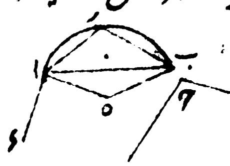
است زیرا که هرگاه وصل کنیم ح د را زاویه ه ح ح منقسم می شود بدو زاویه ه ح د د ح ح و اول مساو[ی]

زاویه ه د ح را بنا بر وقوع هر دو بر قوس واحد و زاویه دوم قایمه است بنا بر وقوعش در نصف قطعه پس

وقتیکه بر دو قایمه د ح ح د ح ب دو زاویه د ح ه د ح ه متساوین افزوده شوند دو زاویه ه ح ح ه ح ب

متساوی حاصل آیند و هو المراد ❊ لو ❊ می خواهیم که بر خط مفروض قطعه دائره سازیم بنوعی که قبول کند

زاویه مفروضه را و باید که خط ا ب باشد و زاویه ح و رسم کنیم بر نقطه ا از خط ا ب زاویه ب ا د مثل زاویه ح



و خارج کنیم از نقطه ا عمود ا ه بر خط د ا و عمل کنیم بر نقطه ب از خط ا ب زاویه ا ب ه مثل

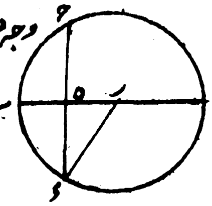
زاویه ب ا ه و خارج کنیم ا ه ب ه را تا بر نقطه ه ملاقی شوند و رسم کنیم بر مرکز ه

ببعد ه ا قطعه ا ر ب که مطلوب باشد زیرا که د ا عمود است بر نصف قطر ا ه لهذا بحکم شکل ید مماس باشد

دائره این قطعه را بر نقطه ا و بحکم شکل متقدم زاویه ر که در قطعه ا ر ب واقع است برابر باشد زاویه ب ا د

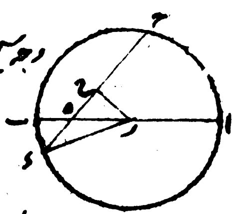
یعنی زاویه حزا و هو المطلوب ؛ الـمه ؛ هر دو خط که در دایره متقاطع باشند سطح دو قسم خطی ازیشه
برابر باشد سطح دو قسم خط دیگر را مثلا دو وتر اب حد بر نقطه ه متقاطع اند گوئیم که سطح اه در هب مساویست
سطح حه را در هد و این شکل را اختلاف وقوع هست زیرا که هر دو متقاطع قطر باشند یا یکی ازان اما یکی
قطر بود و در قسم دوم تقاطع بر قوائم باشد یا بر غیر قوائم و در قسم سیوم وتری منصف دیگری باشد یا نه
پس حکم پنج وجه باشد و حکم در وجه اول اظهر است و در قسم دوم مثلا قطر اب وتر حد را بر قوائم قاطع
است و ز مرکز دایره باشد و وصل کنیم زد را و چون ظاهرست که خط اب تنصیف پذیر است بر ز و

وجه دوم



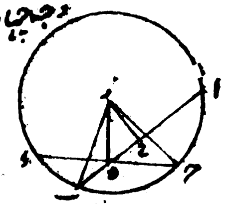
مقسوم است بر ه ازین مر سطح اه در هب با مربع زه مساویست مربع زب
را بحکم شکل ه از ب یعنی مربع زد را بلکه دو مربع زه هد را و بعد اسقاط
مربع زه مشترک باقی ماند سطح اه در هب مساوی مربع هد یعنی سطح حه
در هد چرا که حه هد بحکم شکل ج برابر اند و در وجه سیوم خارج کنیم از ز عمود زح بر وتر حد و گوئیم که سطح
اه در هب با مربع زه یعنی با دو مربع زح حه مساویست مربع زب یعنی مربع زد را بلکه دو مربع زح حد را

وجه سیوم

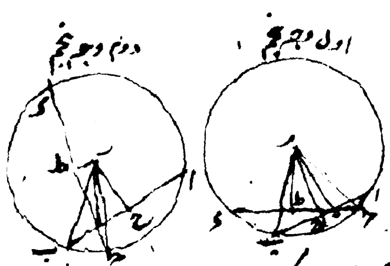


و چون اسقاط کنیم مربع زح مشترک را باقی ماند سطح اه در هب با مربع حه
مساوی مربع حد را و نیز سطح حه در هد با مربع حه مساویست مربع
حد را و چون بیندازیم مربع حه مشترک را باقی ماند سطح اه در هب
مساوی سطح حه را در هد و در وجه چهارم که دران وتر اب منصف وتر حد است و وصل کنیم
خطوط زب زح زه را و خارج کنیم از ز عمود زح بر اب درینصورت سطح اه در هب با مربع حه
مساویست مربع حب را و هرگاه مربع زح مشترک سازیم سطح اه در هب با دو مربع حه زح

وجه چهارم

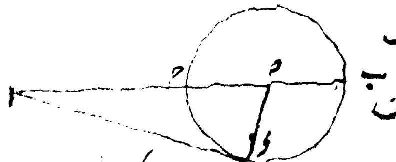


یعنی مربع زه مساوی باشد دو مربع زح حب را یعنی مربع زب را بلکه
مربع زح را یعنی دو مربع زه هح را و چون مربع زه مشترک را بیفگنیم باقی
ماند سطح اه در هب مساوی مربع هح یعنی مساوی سطح حه در هد
و در وجه پنجم نیز وصل کنیم خطوط زب زح زه را و بیرون آریم از ز دو عمود زح زط بر دو وتر اب
حد و درین هنگام این دو عمود یا در یک جهت از خط زه واقع شوند یا در دو جهت آن و بهر تقدیر
سطح اه در هب با مربع حه مساویست مربع حب را و چون مربع حز را مشترک گردانیم حاصل شود
سطح اه در هب با دو مربع حه حز یعنی با مربع زه مساوی برای دو مربع حب حز یعنی برای
مربع زب و نیز سطح حه در هد با مربع طه مساویست مربع طح را و مربع طز را مشترک سازیم

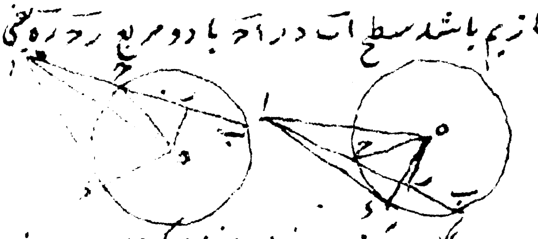


باشد سطح ح ه در ه ی با دو مربع ط ه ط یعنی مربع ز ه مساوی دو مربع
ح ط ز یعنی مربع ز ح را بلکه مربع ز ب را و چون مربع ز ه مشترک را بیفگنیم
باقی ماند سطح ا ه در ه ب مساوی سطح ح ه در ه ی و همین مراد است

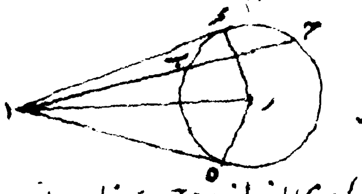
لح ∴ هرگاه دو خط برآیند از نقطه که بیرون دایره است یکی قاطع و دیگری مماس پس سطح جمیع قاطع
در قسم بیرونی آن مساوی می باشد مربع مماس را چنانچه از نقطه ا دو خط ا ح ب ا ی خارج شدند بسوی دایره
ب ح ی و اول قطع کرد دایره را و ثانی مماس گشت گوئیم که سطح ا ب در ا ح مساویست مربع ا ی را و مختلف میشود
وقوع این شکل زیرا که قاطع یا بر مرکز گذرد یا مابین مرکز و خط مماس واقع شود یا واقع نشود پس اگر بر مرکز که
نقطه ه است گذرد وصل کنیم ه ی را و گوئیم که چون خط ب ح تنصیف



پذیراست بر ه و افزوده شده است براستقامتش ح ا ازین جهت
بحکم شکل ۴۲ از ۲ سطح ا ب در ح ا با مربع ه ح مساویست مربع ه ا یعنی دو مربع ا ی ی ه را بلکه دو مربع ا ی ه ح
را و چون مربع ه ح مشترک را بیفگنیم سطح ب ا در ح ا مساوی مربع ا ی باقی ماند و اگر قاطع بمرکز نگذشته
باشد وصل کنیم دو خط ا ه ه ح را و برآریم از ه عمود ه ز بر قاطع و گوئیم که سطح ا ب در ا ح با مربع ز ح
مساویست مربع ا ز را و چون مربع ه ز را مشترک سازیم باشد سطح ا ب در ا ح با دو مربع ز ح ز ه یعنی

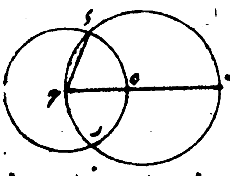


مربع ه ح مساوی دو مربع از ز ه یعنی ا ه بلکه دو مربع
ه ی ا ی و چون مربع ه ح مشترک را بیفگنیم سطح ا ب در
ا ح مساوی مربع ا ی باقی ماند و هو المراد ∴ **لط** ∴ هرگاه برآیند دو خط از نقطه که خارج دایره
باشد یکی قاطع و دیگر منتهی پس اگر سطح جمیع قاطع در قدر خارج خود مساوی باشد مربع منتهی را پس منتهی مماس
دایره باشد چنانچه از نقطه ا بسوی دایره ب ا ی ح دو خط ا ب ح ا ی که اول قاطع و ثانی منتهی است برآمدند
و سطح ا ح در ا ب مساویست مربع ا ی را گوئیم که ا ی لامحاله مماس باشد و وصل کنیم میان مرکز ز و نقطه ا



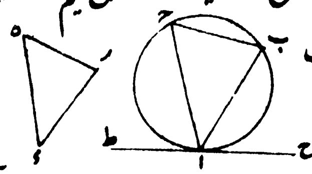
و برآریم از نقطه ا خط ا ه که مماس شود دایره را بر نقطه ه و بیان کنیم
که بحکم شکل متقدم مربع ا ه نیز مساویست سطح ا ح را در ا ب ازین سبب
ا ی ا ه متساوی باشند و در دو مثلث ا ی ز ا ه ز اضلاع متناظره متساوی اند ازین جهت زاویه ا ی ز
برابر زاویه ا ه ز باشد و زاویه ا ه ز بحکم شکل یو قایمه است پس زاویه ا ی ز نیز قایمه باشد و بحکم شکل
ید دایره را مماس گردد ∴ **ل** ∴ می خواهیم که مساوی خط مفروض در دایره وتری رسم
کنیم بشرطیکه آن خط از قطر دایره درازتر نبود مثل خط ا د در دایره ب ا ح ی و خارج کنیم دران دایره قطر ب ح

چه سازیم از آن قطر ح ه مثل د رسم کنیم بر نقطه ح ببعد ح ه دائره ه ه ر

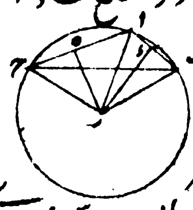


و وصل کنیم ح ه را که وتر دائره ت ح ه می شود برابر ح ه یعنی آ و هو المراد

لا ؛ میخواهیم که اندرون دائره مثلثی سازیم که زوایایش مساوی زوایای مثلث مفروض باشد
و باید که دائره ا ب ح باشد و مثلث ه ه ر اول خط ح ط بر آریم که دائره را بر نقطه آ مماس شود
و رسم کنیم برا از خط ا ح زاویه ح ا ب مثل زاویه ه و زاویه ط ا ح مثل زاویه ر و وصل کنیم ت ح را
پس مثلث ا ت ه مرسوم مطلوب باشد چرا که بحکم شکل له لا بد ست

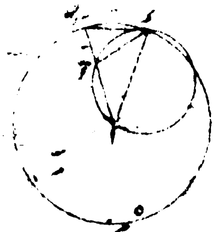


که زاویه ح مساوی زاویه ح ا ب باشد یعنی مساوی زاویه ه و زاویه ت
مساوی زاویه ط ا ح یعنی زاویه ر و بنا بر ضرورت تساوی زوایای هر مثلث دو قائمه باقی ماند زاویه ا ح
برابر زاویه ه و هو المراد ؛ **لب** ؛ میخواهیم که بر مثلث مفروض دائره رسم کنیم مثلا بر مثلث ا ت ح پس
دو ضلع آنرا که محیط بزاویه غیر اصغر باشند مانند دو ضلع ت ا ا ح بر دو نقطه ه ه تنصیف نمایند و از
منصف بر هر یک دو عمود ه ر ه ر بکشند تا هر دو عمود بر نقطه ر متلاقی شوند و وصل کنیم خطوط ر ا ر ت
ر ح را و این خطوط سه گانه متساوی باشند زیرا که در دو مثلث ت ه ر ا ه ر دو ضلع ت ه ا ه

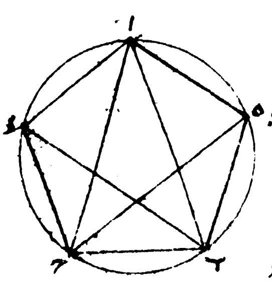


متساوی اند و ضلع ه ر مشترک ست و دو زاویه ه قائمه اند لهذا ر ا ر ت
متساوی باشند و همین حال در دو مثلث ا ه ر ح ه ر موجود ست لهذا ر ا
ر ح نیز متساوی باشند ازین جهت هرگاه بر نقطه ر ببعد یکی ازین سه خط دائره ت ا ح رسم کنیم بر هر سه زوایای
مثلث گذرد و همین مطلوب ست ؛ **لج** ؛ میخواهیم که مثلثی متساوی الساقین بسازیم که هر یک از زاویه
قاعده اش دو چند زاویه سرش باشد پس اول خط ا ت محدود را بقوت شکل مو از ب بر نقطه ح مقسوم
سازند که سطح ا ت در ح ت مثل مربع ا ح باشد بعده بر نقطه ا ببعد ا ت دائره ت ه ه رسم کنند
و از نقطه ت وتر ت ه خارج کنند برابر ا ح و وصل کنند ا ه را تا مثلث ا ت ه مطلوب حاصل شود و
وصل کنند ح ه را و بسازند بر مثلث ا ح ه دائره ا ح ه درین صورت دو خط ت ا ت ه که خارج اند از ب بسوی
دائره ا ح ه و اول قاطع ست و ثانی منتهی و سطح ت ا در ت ح مثل مربع ا ح یعنی ت ه ست پس خط ت ه
مماس باشد دائره ا ح ه را و نیز خارج شد از نقطه تماس که ه است خط ه ح پس زاویه ت ه ح که در
قطعه ح ا ه واقع ست مثل زاویه ت ه ح باشد و زاویه ح ه ا را مشترک سازیم حاصل شود زاویه
ت ه ا یعنی زاویه ت مساوی دو زاویه ح ه ا ح ا ه یعنی زاویه ت ح ه خارج ازین جهت در
مثلث ه ح ت دو ساق ه ح ه ت متساوی باشند و دو خط ح ا ح ه که مساوی ه ت اند متساوی

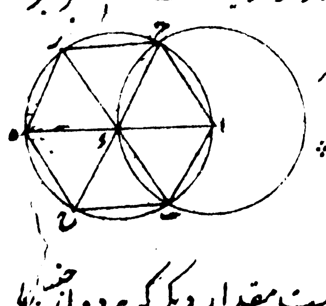
باشند و زاویه ح ا ء مساوی زاویه ح ء ا باشد و زاویه ب ء ح نیز مساوی زاویه



ا ی بود پس ثابت گشت که هر یک از زاویه اءب و اب ء دو چند زاویه آ است و این مثلث
مسمی ست بمثلث مخمس ؛ **لد** میخواهیم در دائره مخمس بسازیم پس عمل کنیم
دران دائره مثلث ا ب ح شبیه بمثلث مخمس یعنی زوایای آن متساوی زوایای مثلث مخمس باشند
و تنصیف کنیم دو زاویه ا ب ح ا ح ب را بدو خط ب ء ح ه و وصل کنیم خطوط ب ه ه ا ا ء ء ح را تا سطح ا ه ب ح ء مخمس
حاصل گردد زیرا که زوایای ا ح ا ب ء ب ح ا ح ه ه ح ب یکگانه متساوی اند لهذا قسی و اوتار انها نیز متساوی



باشند ازین جهت هر پنج اضلاع متساوی باشند و چون هر زاویه ازان بر سه
قوس متساوی واقع ست ازین سبب زوایا هم برابر باشند ؛ **له**
میخواهیم که در دائره مسدسی عمل کنیم چون دائره ا ب ح و ء مرکز ان باشد و رسم
کنیم بر نقطه آ که بر محیط واقع ست بعد آ ء دائره ب ء ح و وصل کنیم دو خط ب ء
ح ء را و خارج کنیم سه خط آ ء ب ء ح ء را از طرف ء سوی نقاط ه ز ح و وصل کنیم اوتار آ ح ح ه
ه ز ز ح ح آ را تا مسدس تمام شود چه ظاهرست که مثلثات ششگانه متساوی الاضلاع باهم نیز بر حاصل
میشوند لهذا هر شش خطوط واصله متساوی باشند و هر زاویه که مرکب از دو زاویه مثلث ست برابر

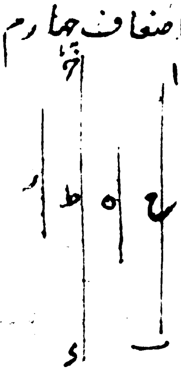


زوایای دیگر باشد و نیز ازین بیان ظاهر گشت که ضلع مسدس برابر
نصف قطر می باشد تمام شد جزو سوم ؛ **جزو چهارم**
در خواص مقادیر عامه و احکام نسبت بسیطه و مولفه و حادثه و شصت
و هشت و شکل ؛ **تبصره** ؛ نسبت عبارتست از کمیت مقداری سوی کمیت مقدار دیگر که هر دو از جنس
واحد باشند یعنی خط با خط قیاس کرده شود و سطح با سطح و جسم با جسم پس نسبت در حقیقت کمیت
مضافه باشد و منجمله اعراض لازمه کمیت مطلقه باشد و پوشیده نماند که همچنانکه تقدیر کمیت منفصله بدون عروض
بعض لوازم کمیت متصله مر انرا تمام نمی شود مانند فرض تجزیتش الی غیر النهایه بران متابه تقدیر کمیت متصله بدون
عروض بعض لوازم کمیت منفصله مر انرا مثل فرض ترکیبش از احاد عاده حاصل نمی گردد و برخی از نسبت
که اعداد ست که تحصیلش در مقادیر متصله ممتنع ست مثل آنکه جذر را سوی مجذور یا هر دو را سوی مکعب
نسبتی حاصل باشد چه درینجا جنسیت که عددیه مطلقه ست تغایر نمی پذیرد بخلاف خط که چون
ضلع فرض کرده شود انرا سوی سطح مربع یا جسم مکعب نسبتی نباشد بنابر مغایرت اجناس
و هر جا که میان ضلع و مربع سطحی و مکعب مجسم نسبت اجرا یابد پس نخواهد بود مگر باعتبار عروض عدد در ضلع

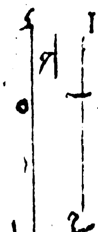
و نیز بعضی نسبت خاصه مقادیر متصله است مثل منقسم شدن خط بقسمت شکل مؤا ز ۲ و ضرورت وجود مربعات که میان آنها نسبت دو چند یا سه چند باشد و وجود تباین میان خطوط که عاد مشترک اصلا نداشته باشند بخلاف اعداد که اصلا قابل قسمت مذکوره نباشد و عددی که دو چند یا سه چند مجذور عددی باشد منطق نبود تباین اعداد مثل تباین خطوط نیست چه در اعداد واحد عاد مشترک موجود است پس مقادیری که بعض سوی بعض نسبت است آنند که بسبب تکریر بعضی بر بعضی زیاده شوند مقادیری که بر نسبت واحده باشند یعنی نسبت اول سوی ثانی مثلا چون نسبت ثالث سوی رابع باشد آن مقادیر آنند که هرگاه گرفته شود هر اضعافی که ممکن باشد الی غیر النهایت بعدد اول و سیوم بمرات متساوی و بعدد دوم و چهارم بمرات متساوی دیگر باشد اضعاف اولین معا همیشه زاید بر اضعاف اخرین یا ناقص یا مساوی بشرطیکه اضعاف علی الولاء ماخوذ باشند و اینچنین مقادیر را متناسبه نامند و اگر بعد اخذ اضعاف دو صنف مذکور باشد اضعاف اول زاید بر اضعاف دوم و اضعاف سیوم غیر زاید بر اضعاف چهارم بشرط تساوی مرات در اول و سیوم و هم در دوم و چهارم درینصورت نسبت اول سوی دوم اعظم باشد از نسبت سیوم سوی چهارم مقادیری که دران تناسب افتد اقل مرتبه آن سه حد است اما حد اوسط را مکرر گیرند و مقداری را که منسوب سازند مقدم نامند و منسوب الیه را تالی عکس نسبت آنست که مقدم را تالی گردانند و تالی را مقدم ابدال نسبت آنست که مقدم دوم را تالی مقدم اول سازند و تالی اول را مقدم تالی دوم یعنی نسبت مقدم بمقدم و تالی بتالی اعتبار نمایند ترکیب نسبت آنست که نسبت مجموع مقدم و تالی را سوی تالی گیرند تفصیل نسبت آنست که نسبت فضل مقدم را بر تالی سوی تالی گیرند قلب نسبت آنست که نسبت مقدم سوی فضل مقدم بر تالی گیرند نسبت مساوات آنست که واقع شوند در نسبت دو صنف از مقادیری که بشمار واحد باشند و هر دو مقدار یک صنف بر نسبت نظیر خود باشد از صنف دیگر و نسبت مساوات دو گونه باشد منتظمه و مضطربه منتظمه آنست که باشد بترتیب مثلا نسبت مقدمی سوی تالی چون مقدمی دیگر سوی تالی دیگر و تالی اول سوی دیگر چون تالی دیگر سوی نظیر آن و مضطربه آنست که علی الترتیب نباشد مثلا نسبت مقدمی سوی تالی چون مقدم دیگر سوی تالی دیگر و تالی اول سوی دیگر چون دیگر سوی مقدم دوم و پوشیده نماند که چنانچه کمیت را نسبت عارض میشود همچنان نسبت را تالیف و تجزیه عارض می گردد تفصیلش آنکه همچنانکه کمیت باری در نفس خود ملحوظ میشود بدین حیثیت که آن کمیت هست و باری بقیاس غیر خود ملحوظ می گردد بدین اعتبار معنی دیگر عارض میشود که نسبت عبارت ازانست همچنان این نسبت باری در حد ذات خود ملحوظ

و درین صورت بسیط می باشد و باری ملحوظ می گردد بقیاس دو نسبت دیگر پس نسبت ملحوظه اگر
از تضعیف یعنی از ضرب متعدد در دو نسبت دیگر حاصل شده باشد نسبت مولفه بود و اگر از تجزیه
مقدار یکی دو نسبت بر مقدار دیگر بر آمده باشد نسبت حادثه بود پس اگر دو قدر نسبت بسیطه متماثل
باشند و نسبتی که از آن مولف شود آنرا مثناة گویند و اگر دو بار تالیف دهند نسبت حاصل را
مثلثه خوانند و همچنین اگر نسبتی را بر نسبتی تجزیه کنند و نسبت حادثه مثل نسبت مجزی علیها باشد این نسبت
حادثه را مجزاة اولی نامند و اگر دو بار تجزیه کنند و حادثه اخیره مثل نسبت مجزی علیها باشد این حادثه
را مجزاة ثانیه گویند پس از بیان ماضی معلوم شد که هر نسبت بسیط بضم اعتبارات معلومه نسبت مولفه و حادثه
است و هر نسبت مولفه و حادثه بسلب آن اعتبارات بسیطه است خط مقسوم بر نسبت ذات وسط
و طرفین آنست که نسبت آن سوی قسم اعظم مثل نسبت قسم اعظم سوی قسم اصغر باشد سطوح
متشابهه آنست که زوایای متناظره آنها متساوی باشند و اضلاع محیطه بزوایای متساویه متناسب
سطوح متکافیة الاضلاع آنست که اضلاع آنها متناسب باشند بر سبیل تقدیم و تاخیر یعنی در هر یک
از آن سطوح مقدم و تالی واقع شود ارتفاع شکل عمودی باشد که از سرش بر قاعده واقع شود هر مقدار
صغیر که کبیر را بعد طرح فنا سازد آنرا عاد و مقدر و جزء نامند و کبیر را ذو اضعاف آن صغیر خوانند **اشکال** ا

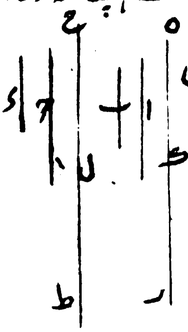
هرگاه چهار مقدار متجانس باشند و در اول از اضعاف دوم بود چنانچه در سیوم از اضعاف چهارم



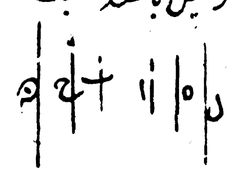
پس در مجموع اول و سیوم از اضعاف مجموع دوم و چهارم باشد همچنانکه فرداً فرداً
بود مثلاً در مقدار آب از اضعاف ه است مثل آنکه در جد از اضعاف
ز گوییم که در جمیع آب جد از اضعاف جمیع ه ز است همچنانکه در آب تنها از اضعاف
ه است و بهر اثبات این مدعا تقسیم کنیم آب را بر ح بقدر ه و جد را بر ط بقدر ز
درین هنگام جمیع اح جط مثل جمیع ه ز باشد و جمیع حب طد بار دوم مثل جمیع ه ز باشد پس عدد جمیع
آب جد از اضعاف جمیع ه ز مثل عدد هر واحد از دو اضعاف اول است بقیاس اجزاء خود تنها و همین
مراد است ❊ **ب** ❊ وقتیکه باشد در مقادیر متجانسه در اول از اضعاف دوم همچنانکه در سیوم از
اضعاف چهارم و در پنجم از اضعاف دوم همچنانکه در ششم از اضعاف چهارم پس در مجموع اول و پنجم از اضعاف
دوم باشد همچنانکه در جمیع سیوم و ششم از اضعاف چهارم مثلاً در آب از اضعاف جه است چنانچه در ده
از اضعاف ز و در بح از اضعاف جه است چنانچه در هط از اضعاف ز پس در جمیع اح آنچه از اضعاف
جه باشد همان اضعاف ز در جمیع دط بود زیراکه عدد آنچه در آب است از اضعاف جه مثلاً و نیست



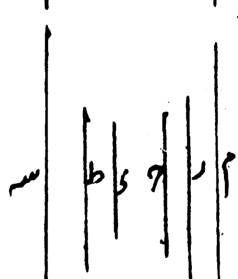
برای انچه در ح ه است از اضعاف ز و همچنین عدد انچه در ح ا است مساوی است مر عدد وی
را که در ک ط است و ظاهر است که چون بر مقادیر متساوی بمساوی ها افزایند حاصل هم متساوی
باشد ازین جهت عدد اضعافی که در اح است مساوی باشد عدد اضعافی را که در ک ط
است ∴ ح هرگاه باشد در اول همان از اضعاف دوم مثل انکه در سیوم از اضعاف چهارم
است و گرفته شود برای اول و سیوم اضعاف بشمار واحد باشد در اضعاف اول از اضعاف دوم
همچنانکه در اضعاف سیوم از اضعاف چهارم است مثلا در آ از اضعاف ب است همچنانکه در ح



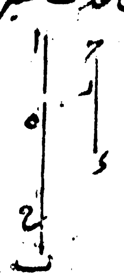
از اضعاف د و بگیریم برای آ هر اضعافی که خواهیم و آن ه ز باشد و برای ح اضعافی
دیگر بهمان شمار و آن ح ط بود گوییم که در ه ز هرچه از اضعاف ب باشد در ح ط
نیز بهمان شمار اضعاف د بود زیرا که هرگاه تقسیم کنند ه ز را بر ک بقدر آ و ح ط را بر ل
بقدر ح باشد در ه ک یعنی در آ از اضعاف ب چنانچه در ح ل یعنی ح از اضعاف
د و در ک ز یعنی آ از اضعاف ب چنانچه در ل ط یعنی در ح از اضعاف د پس بحکم شکل متقدم در جمیع ه ز از
اضعاف ب باشد چنانچه در جمیع ح ط از اضعاف د است ∴ ی هر چهار مقادیر که متناسبه باشند
و گرفته شود برای اول و سیوم اضعاف بیک شمار و برای دوم و چهارم بیک شمار پس باشد نسبت اضعاف



اول سوی اضعاف ثانی چون نسبت اضعاف ثالث سوی اضعاف رابع مثلا
آ ب ح د اربعه متناسبه اند و گرفتیم برای آ ح اضعاف متساویه که ه ز است و برای

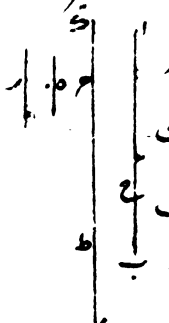


ب د اضعاف متساویه دیگر که ح ط باشد گوییم که نسبت ه سوی ح چون نسبت ز سوی
ط باشد زیرا که هر اضعاف متساویه که برای ه ز گیرند مانند ک م و برای ح ط همچنین مثل ن
س باشد ک م نیز اضعاف برای آ ح و ن س برای ب د بحکم شکل متقدم و هست ک م
بحکم مقدمه که در تبصره مذکور است زاید یا ناقص یا مساوی مقابل قیاس ن س پس این
هنگام هر اضعافی که گیرند برای ه ز و ح ط دو اول معا زاید باشند بر دو اخیر یا ناقص یا مساوی لهذا بحکم
عکس مقدمه نسبت ه سوی ح چون نسبت ز سوی ط باشد و هو المراد ∴ ه هرگاه دو مقدار باشند که
یکی اضعاف دیگری بود و کم کرده شود از آن دو مقدار که یکی اضعاف دیگری باشند بهمان عدت نظیر از

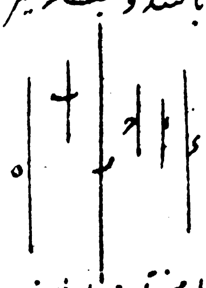


نظیر پس انچه از اضعاف باقی ماند اضعاف باشد بهمان شمار برای باقی دیگر مثلا آ ب
اضعاف است برای ح د و نقصان کردیم ازین هر دو آ ه ح ز و آ ه اضعاف بود برای
ح ز بهمان شمار گوییم که ه ب اضعاف باشد برای ز د مثل آن زیرا که اگر ه ب نباشد اضعاف

برای ز و بدان شمار پس باید که اضعاف باشد برای ز بدان عدت ه ح باشد و بحکم شکل اول جمیع اح اضعاف
باشد برای ح ز بهمان شمار و بود آب نیز اضعاف پس آح آب جزو کل که بشمار واحد اضعاف ح ز اند
متساوی باشند این خلف است پس حکم ثابت باشد ❊ و ❊ هرگاه دو مقدار اضعاف باشند
برای دو مقدار دیگر و کم کرده شود ازان دو اضعاف متساویه دیگر که برای همان دو مقدار دیگر باشند
درینصورت باقی مانده اند منقوص منهما دو مقدار مساوی بهرآن دو عاد اول یا باقی مانده اضعاف
برای آنها بشمار واحد مثلاً آب ح ز اضعاف متساویه اند برای ه ز و آح که منقوص است از آب
اضعاف است برای ه بشماری و ح ط که منقوص است از ح ز اضعاف است برای ز بهمان شمار
گوئیم که ح ب باقی اگر مثل ه باشد ط ز باقی نیز مثل ز بود و اگر اضعاف باشد برای ه ط ز نیز اضعاف



باشد برای ز بهمان شمار و بگردانیم ح ک را مثل ز یا اضعاف ز یعنی همچنانکه ح ب باشد
نسبت ه و درین هنگام می شود در آح اول از اضعاف ه ثانی مثل آنکه در ح ط ثالث
است از اضعاف ز رابع و در ح ب خامس از ه ثانی آنچه در ک ح سادس است
از ز رابع لهذا بحکم شکل دوم باشد در جمیع آب از اضعاف ه مثل آنکه در جمیع ک ط
از اضعاف ز است و بود در ح ز مثل این اضعاف لهذا ک ط ح ز برابر باشند و بعد اسقاط
ح ط مشترک باقی ماند ک ح مساوی برای ط ز پس اگر ک ح مثل ز بوده باشد ط ز نیز مثل ز باشد
و اگر اضعاف بوده باشد این نیز بهمان شمار اضعاف بود و همین مطلوب است ❊ ز ❊ مقادیری که
برابر باشند نسبت آنها سوی مقدار واحد برابر باشند و همچنین نسبت یک مقدار معین سوی مقادیر مسطوره
نیز برابر میباشد چنانچه دو مقدار آب متساوی اند پس نسبت هر واحد سوی ح یکی باشد و نسبت ح نیز



سوی هر یک از آب یک نسبت است زیرا که هرگاه گرفته شود برای آب هر اضعاف
متساوی که ممکن باشد مثل ه ه و برای ح هر اضعافی که ممکن باشد مثل ز درینصورت
میباشد هر یک از ه ه معاً مساوی یا ناقص یا زاید از ز و همچنین از جانب دیگر پس
بحکم عکس مقدمه منعکسه نسبت مذکوره یکی باشد و هو المراد ❊ ح ❊ هرگاه دو مقدار مختلف باشند
پس نسبت اعظم آنها سوی مقدار سیوم اعظم می باشد از نسبت اصغر آنها سوی سیوم و نسبت سیوم سوی اعظم
اصغر میباشد از نسبت آن سوی اصغر چنانچه آب اعظم است از ح گوئیم که نسبت آب سوی د اعظم
است از نسبت ح سوی د و نسبت د سوی آب اصغر است از نسبتش سوی ح و جدا کنیم از آب
مثل ح و یکی از دو مقدار آه ه ب که افزون نباشد از صاحبش ممکن است که تضعیف کرده شود تا زیاده

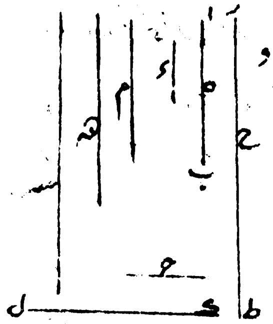
لم بر ده و باید که آه بدین صفت باشد و اضعاف آن اخذ کنیم تا حاصل شود زح اعظم از ده و اگر بود رح

اعظم از ده بلا تضعیف بگیریم برای آن هر اضعافی که اتفاق افتد و آن اضعاف زح باشد و برای آه

اضعافی دیگر بشمار آن کرح که ط باشد و برای حه مثل آن و آن کل باشد و ضرور است کرح ط کل

مساوی باشند و هر یک از آنها اعظم باشد از ده و بگیریم برای ده ضعف او که م باشد و سه اضعاف

او که ه بود و همچنین پی در پی اضعاف گرفته باشیم تا منتهی شود به اقل اضعاف او که زیاده باشد بر کل



و آن اضعاف سه باشد و ه که قبل اوست اعظم نباشد از کل یعنی ح ط و

هرگاه زیاده کند ده را بر ه حاصل شود مقدار سه و زح را بر ح ط حاصل گردد

زط و زح اعظم است از ده پس جمیع زط اعظم باشد از سه و مجموع زط

اضعاف است برای مجموع آب چنانچه کل اضعاف [illegible] ه پس درین هنگام

یافته شد برای آب و حه اضعاف متساویه و برای ده اضعافی دیگر و زیاده شد اضعاف آب بر اضعاف ده و

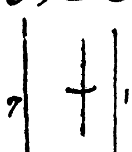
اضعاف حه افزون نگشت ازین جهت بحکم مقدمه نسبت آب سوی ده اعظم باشد از نسبت حه سوی

آن و نیز یافته شد برای ده اضعافی که زیاده نگشت بر اضعاف آب و زیاده شد بر اضعاف حه پس

نسبت ده سوی آب اصغر باشد از نسبت آن سوی حه و همین مراد ماست ؛ ط ؛ اقداری

که نسبت آنها سوی یک مقدار متساوی باشد متساوی اند و همچنین مقادیری که نسبت یک مقدار سوی

آنها یکی باشد متساوی اند مثلا نسبت آ سوی حه چون نسبت ت سوی حه است گوئیم که آت متساوی



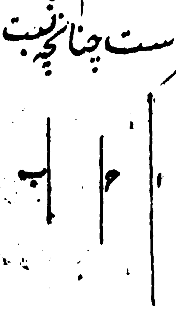
و نیز نسبت حه سوی آ چون نسبت حه سوی ت است درینصورت هم آت متساوی باشند

زیرا که درصورت اختلاف نسبت نیز مختلف شود و حال آنکه نسبت متساوی مفروض

است پس خلف لازم آید لهذا حکم مذکور ثابت باشد ؛ ی ؛ هر دو مقدار که باشند

و نسبت اول سوی سیوم اعظم بود از نسبت دوم سوی آن پس اول اعظم باشد از دوم و هر مقدار

از آن دو که نسبت سیوم سوی او اعظم باشد اصغر بود از آنکه نسبت سیوم سویش اصغر است چنانچه نسبت



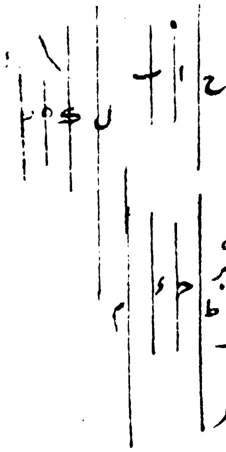
آ سوی حه اعظم است از نسبت ت سوی حه گوئیم که آ اعظم باشد از ت زیرا که اگر

مساوی بود یا اصغر بحکم شکل ح و ط لازم آید که نسبت آ سوی حه مثل نسبت ت سوی حه

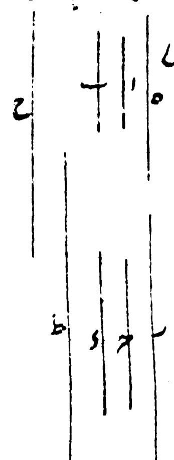
باشد یا اصغر از آن این هر دو خلف است پس بضرورت آ کلانتر باشد از ت و نیز

نسبت حه سوی ت اعظم است از نسبتش سوی آ درینصورت هم آ کلانتر باشد از ت والا بعینه خلف

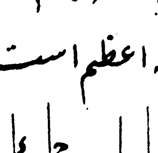
مذکور لازم آید ؛ یا ؛ نسبتهائی که با یک نسبت برابر باشند با خود ها نیز برابر اند چنانچه نسبت آ سوی



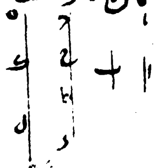
ب چون نسبت ج سوی د است و نسبت ه سوی ز نیز چون نسبت ج سوی د است
گویم که نسبت ه ز چون نسبت ا ب است و بگیریم برای مقادیر ا ج ه هر اضعافی که ممکن
باشد بشمار واحد و آن ح ط ک باشد و برای مقادیر ب د ز هر اضعافی متساوی که گرفتن
توانیم و آن ل م ن است و از آنجا که نسبت ا ب چون نسبت ج د است باشد زیادتی و کمی و برابری
ح ط برای ل م معا و نیز چون نسبت ج د مثل نسبت ه ز است باشد زیادتی و کمی و برابری ط ک
برای م ن نیز یکبارگی و بدین سبب زیادتی و کمی و برابری ح ک برای ل ن نیز همچنان باشد
ازین هم نسبت ا ب چون نسبت ه ز باشد و نیز ازین بیان واضح میشود که چون یکی از دو نسبت متساوی
نسبتی ثالث اعظم باشد دوم نیز اعظم خواهد بود ؛ **یب** ؛ هرگاه مقادیر متناسبه باشند پس نسبت



مقدمی سوی تالیش چون نسبت مجموع مقدمات سوی مجموع توالی باشد چنانچه نسبت ا سوی
ب چون نسبت ج سوی د است گویم که نسبت ا سوی ب چون نسبت مجموع ا ج سوی مجموع
ب د باشد و بگیریم برای ا ج هر اضعافی متساوی که گرفتن توانیم و آن ه ز باشد و همچنین
برای ب د هر اضعافی که خواهیم و آن ح ط باشد و چون نسبت واحده است ازین جهت
اگر ه ا[illegible] باشد از ح ز ناقص باشد از ط و اگر مساوی بود مساوی و اگر زاید باشد زاید
ازین جهت حالت جمیع ه ز با جمیع ح ط مثل حالت ه ح بود و ضرورست که نسبت ا
سوی ب چون نسبت جمیع ا ج سوی جمیع ب د باشد و بر همین قیاس حکم ثابت باشد اگر مقدمات و توالی
متکثر باشند ؛ **یج** ؛ وقتیکه چهار مقدار متناسب باشند اگر اول کلان تر باشد از سیوم دوم
نیز کلان تر بود از چهارم و همین حال است در صغر و مساوات چنانچه نسبت ا ب مثل نسبت ج د است و باید
که اول ا اعظم باشد از ج گویم که ب نیز اعظم بود از د زیرا که مطابق شکل دهم نسبت ا که اعظم است

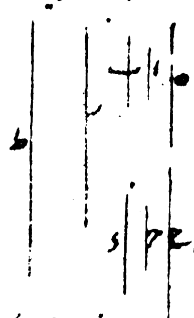


سوی ب اعظم باشد از نسبت ج اصغر سوی آن و نسبت ج سوی د چون نسبت ا سوی
ب است لهذا نسبت ج سوی د اعظم باشد از نسبت آن سوی ب پس ب اعظم باشد
از د و مساوات و صغر را برهمین قیاس کنند ؛ **ید** ؛ برای هر دو مقدار که اضعاف متساویه گیرند پس
نسبت اضعاف مثل نسبت هر دو مقدار باشد مثلا ا ب دو مقدار اند و ج د و اضعاف است و ه ز بهمان شمار اضعاف

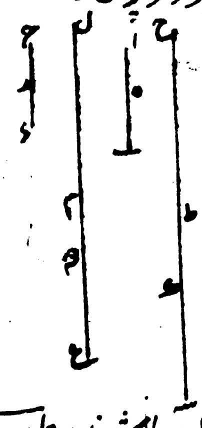


ب گویم که نسبت ج د سوی ه ز چون نسبت ا سوی ب باشد و تقسیم کنیم ج د را بر ج ح ط
بقدر ا و ه ز را بر ک ل بقدر ب و ظاهرست که نسبت ج ح سوی ه ک چون نسبت ا
سوی ب است همچنین نسبت ح ط سوی ک ل و نسبت ط د سوی ل ز و چون ج ح ح ط ط د که مقدار ما[illegible]

اند نسبت مجموع آنها سوی مجموع ه ک ک ل ل ر که توالی اند مثل نسبت ح ح سوی ه ک یعنی نسبت آ سوی ا
ت باشد بحکم شکل یب وهمین مراد است ✿ **له** ✿ هرگاه چهار مقادیر متناسبه از یک جنس باشند
وابدال نسبت کرده شود نیز متناسبه باشند چنانچه نسبت آ سوی ت چون نسبت ح سوی د است گوئیم که
نسبت آ سوی ح چون نسبت ت سوی د باشد و بنا بر اثبات دعوی بگیریم برای آ ت اضعاف متساوی آن

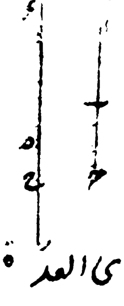


قدر که توانیم و آن ه ر باشد و برای ح د نیز همچنان و آن ح ط است پس بحکم شکل متقدم
نسبت آ سوی ت چون نسبت ه سوی ر باشد و همچنین نسبت ح سوی د چون نسبت ح سوی
ط بود لهذا نسبت ه سوی ر چون نسبت ح سوی ط باشد و بحکم شکل سیزدهم اگر ه اعظم
باشد از ح ر نیز اعظم بود از ط و اگر اصغر باشد اصغر و اگر مساوی بود مساوی و درین
هنگام ه ر که اضعاف آ ت اند معاً زاید باشند بر ح ط که اضعاف ح د اند یا ناقص یا مساوی پس نسبت آ سوی
ح چون نسبت ت سوی د باشد و همین مطلوبست ✿ **لو** ✿ هرگاه مقادیر حین ترکیب متناسب
باشند هنگام تفصیل نیز متناسب بوند چنانچه نسبت آ ت سوی ت ه چون نسبت ح د سوی د ر است بر سبیل
ترکیب گوئیم که نسبت آ ه سوی ه ت چون نسبت ح ر باشد سوی ر د بر سبیل تفصیل و باید که بگیریم برای
هر واحد از آ ه ه ت ح ر ر د هر اضعافی متساوی که توانیم و آن ح ط ط ک ل م م ه باشد و درین صورت
بحکم شکل اول در جمیع ح ک از اضعاف جمیع آ ت باشد بهمان عدت و همچنین در جمیع ل ه از اضعاف
ح د و باز بگیریم برای ه ت و ر د اضعافی دیگر متساوی العدة و آن ک س ه ع بود و چون در ک ط

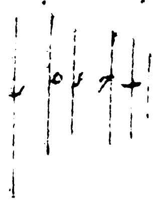


اول از اضعاف ه ت دوم است چنانچه در م ه سیوم از اضعاف ر د چهارم
و در ک س پنجم از اضعاف ه ت دوم چون در ه ع ششم از اضعاف ر د
چهارم است لهذا بحکم شکل دوم جمیع ط س اضعاف باشد مر ه ت را بشماری
که در جمیع م ع از اضعاف ر د باشد و هرگاه معلوم گشت که ح ک ل ه اضعاف
متساویه اند برای آ ت ح د و ط س م ع اضعاف متساویه اند برای ه ت ر د
و نسبت آ ت سوی ه ت چون نسبت ح د سوی د ر است لهذا ح ک ل ه معاً زاید باشند بر ط س
م ع یا ناقص یا برابر و هرگاه ط ک م ه مشترک را بیندازیم باقی ماند ح ط ل م معاً زاید بر ک س
ه ع یا ناقص یا مساوی و ح ط ل م اضعاف متساوی اند برای آ ه ح ر و ک س ه ع برای ه ت
ر د از این سبب بحکم عکس مقدمه که در تبصره مذکور است نسبت آ ه سوی ه ت چون نسبت ح ر سوی
ر د باشد وهو المراد ✿ **لز** ✿ وقتیکه مقادیر در حالت تفصیل متناسب بوند هنگام ترکیب

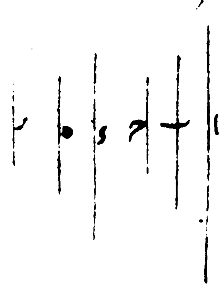
نیز متناسب باشند چنانچه نسبت آ ب سوی ب ج چون نسبت د ه سوی ه ز است بر سبیل تفصیل گوئیم
که نسبت آ ج سوی ب ج چون نسبت د ز سوی ه ز باشد بر سبیل ترکیب و اگر چنین نباشد باید که نسبت



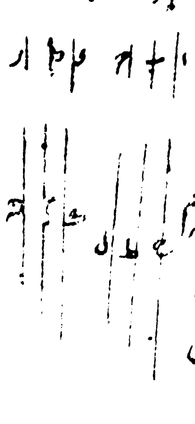
نسبت د ز سوی ح ز بود که مثلا اصغر است از ه ز و چون بحکم شکل متقدم تفصیل نسبت لیم
باشد نسبت آ ب بسوی ب ج یعنی نسبت د ه سوی ز ه بلکه چون نسبت د ح سوی ح ز بود
د ه اصغر است از د ح پس بحکم شکل یح ه ز کل اصغر باشد از ح ز جزاین خلف است
پس و برین نمط حکم ثابت باشد ❊ **یح** ❊ هرگاه دو صنف باشند از مقادیر متساوی العدد
و نسبت هر دو مقدار از صنفی بر نسبت دو مقدار از صنف دیگر باشد و نسبت واقعه منتظم بود پس آن مقادیر
در صورت مساوات متناسب باشند مثلا آ ب ج صنفی است و د ه ز صنف دیگر و نسبت آ ب چون



نسبت د ه است و نسبت ب ج چون نسبت ه ز گوئیم که نسبت آ ج چون نسبت د ز باشد
زیرا که چون دو مقادیر آ ب د ه ابدال نسبت کنیم نسبت آ د چون نسبت ب ه باشد و
دو مقادیر ب ج ه ز بعد ابدال نسبت ب ه چون نسبت ج ز باشد از ین جهت بحکم شکل یا
نسبت آ د چون نسبت ج ز باشد و بعد ابدال نسبت آ ج چون نسبت د ز باشد و هو المراد ❊ **یط** ❊
وقتیکه دو صنف باشند از مقادیر متساوی العدد و هر دو مقدار از صنفی بر نسبت دو مقدار از صنفی دیگر
باشند و نسبت واقعه مضطربه بود پس اگر اول از صنف اول اعظم باشد از اخر آن اول صنف دوم



نیز اعظم باشد از اخیر خود و اگر مساوی بود مساوی باشد و اگر اصغر بود
اصغر مثلا آ ب ج صنفی است و د ه ز صنف دیگر و نسبت آ ب چون نسبت ه ز
است و نسبت ب ج چون نسبت د ه گوئیم که اگر آ اعظم باشد از ج د نیز
اعظم بود از ز و اگر مساوی بود مساوی و اگر اصغر بود اصغر و باید که اول اعظم
بود پس نسبت آ سوی ب یعنی نسبت ه سوی ز اعظم است از نسبت ج سوی ب بحکم شکل دهم پس اعظم
باشد از ز و برین قیاس در صورت مساوات یا اصغر مدعا ثابت باشد ❊ **ک** ❊ هرگاه نسبت دو صنف



مقادیر بعینها مثل نسبت شکل متقدم باشد پس در صورت مساوات متناسبه
باشند مثلا آ ب ج صنفی است و د ه ز صنف دیگر و نسبت آ ب چون نسبت ه ز
است و نسبت ب ج چون نسبت د ه گوئیم که نسبت آ ج چون نسبت د ز باشد و گیریم
برای مقادیر آ ب د هر اضعافی متساوی که ممکن باشد و آن ح ط ک باشد و همچنین
برای مقادیر ج ه ز و آن ل م ن باشد پس بحکم شکل چهاردهم نسبت ح ط مثل

نسبت آ ت باشد و نسبت م د مثل نسبت ه ز پس نسبت ح ط مثل نسبت م د باشد و برین قیاس نسبت ط ل
مثل نسبت ک م باشد و درین هنگام ظاهر شد که مقادیر ح ط ل صنفی با مقادیر ک م د که صنف دیگر است
متناسب بمساوات مضطربه اند مثل دو صنف اصل پس بحکم شکل متقدم زیادتی و نقصان و مساوات
ح ک بر ل د معاً باشد لهذا نسبت آ ح چون نسبت ه ز بود و همین مراد ست ؛ **کا** ؛ هر سه مقدار

مولف نسبت

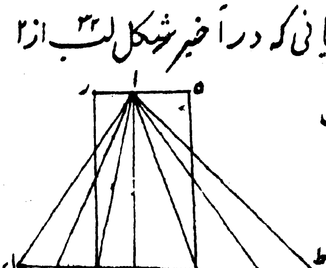
که از جنس واحد باشند نسبت اولش سوی سیوم مولف میباشد از نسبت اول و دوم و نسبت دوم و
سیوم مانند سه مقادیر آ ت ح پس نسبت آ ح مولف باشد از نسبت آ ت و نسبت ت ح و باید که قدر ه را
بازای واحد فرض کنیم و بگردانیم نسبت ه ز مثل نسبت آ ت و نسبت ه ز مثل نسبت ت ح درینوقت بحکم شکل



یح ظاهر ست که نسبت ه ز چون نسبت آ ح باشد چون ه مقابله واحد ماخوذ ست لهذا
ه بقیاس واحد قدر نسبت آ ت باشد و ز قدر نسبت ت ح و تضعیف کنیم قدر ه را بز تا ح
قدر نسبت مولفه حادث شود و ازانجا که تضعیف مقدار بمقدار عبارت ست از تحصیل مقداری که نسبت
احد المضعف سوی آن مقدار چون نسبت واحد سوی مضعف دیگر باشد ازین جهت نسبت ه سوی ح
چون نسبت ه واحد باشد سوی ز یعنی مثل نسبت آ سوی ح و بود نسبت ه ح مولف از نسبت ه ه و ه ز
لهذا نسبت آ ح نیز مولف باشد از نسبت آ ت و ت ح و هو المراد ؛ **الب** ؛ سطوح متوازی الاضلاع

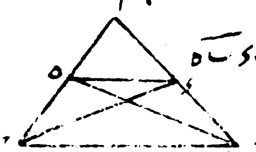
من ۷ اقلیدس

یا مثلثات وقتیکه ارتفاع آنها متساوی باشد پس نسبت بعض سوی بعض مانند نسبت قواعد سوی قواعد
باشد چنانچه دو سطح ه ح ح ز متوازی الاضلاع و دو مثلث ا ب ح ا ح د متساوی الارتفاع اند گوییم
که نسبت هر دو سطح یا هر دو مثلث چون نسبت ت ح ح د باشد و برآریم ت د را در هر دو جهت
سوی ط ل و جدا کنیم از ت ط امثال ت ح بعدتی که ممکن باشد و آن ت ح ح ط باشد و همچنین جدا
کنیم از د ل امثال ح د و آن د ک ک ل باشد و وصل کنیم خطوط ا ح ا ط ا ک ا ل پس مثلثات ا ح ت
ا ت ح ا ح ط بنابر مساوات ح ت ت ح ح ط متساوی باشند بحکم بیانی که در آخر شکل لب از ا
مذکور ست و همچنین از جهت مساوات ح د د ک ک ل مثلثات

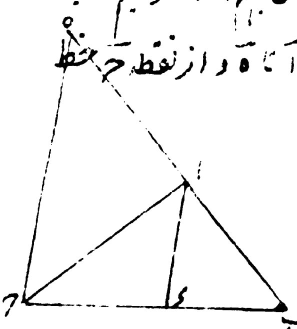


ا ح د ا د ک ا ک ل متساوی باشند و ظاهر ست که مجموع سه مثلث
اول که مثلث ا ح ط است اضعاف مثلث ا ح ت باشد و مجموع
سه قاعده ح ت ت ح ح ط یعنی خط ح ط اضعاف قاعده ح ت است بهمان شمار و مجموع سه مثلث اخیر
اضعاف مثلث ا ح د است و مجموع سه قاعده ح د د ک ک ل یعنی خط ح ل اضعاف قاعده ح د ست
و بعد این تمهید گوییم که جمیع مثلث ا ح ط اگر زاید باشد بر جمیع مثلث ا ح ل جمیع ح ط نیز زاید

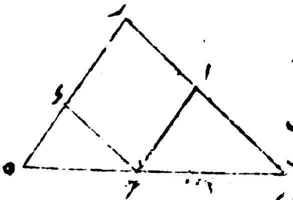
باشد بر جمیع ح ل و اگر مساوی یا ناقص باشد ح ط نیز مساوی یا ناقص بود از این جهت نسبت مثلث ا ب ح
سوی مثلث ا ح د چون نسبت ح ب سوی ح د باشد و چون در دو مثلث حکم ثابت شد در دو سطح نیز
حکم ثابت باشد زیرا که سطح ه ح دو چند مثلث ا ب ح است و سطح ح ز دو چند مثلث ا ح د و نسبت اضعاف
چون نسبت انصاف است و هو المطلوب ؛ **الج** ؛ هرگاه قطع کند خطی دو ضلع مثلث را و موازی ضلع
سیوم باشد پس هر دو ضلع را بیک نسبت قطع کرده باشد چنانچه خط د ه دو ضلع ا ب ا ح را از مثلث ا ب ح
قطع کرد مع توازی ضلع ب ح گوئیم که نسبت ا د سوی د ب چون نسبت ا ه سوی ه ح باشد و وصل کنیم ب ه ح د را پس
دو مثلث د ب ه ه ح د که بر قاعده د ه و میان دو متوازی د ه ب ح واقع اند متساوی باشند و نسبت مثلث



ا د ه سوی آن هر دو مثلث واحد باشد بحکم شکل ز ولیکن نسبتش سوی مثلث د ب ه
چون نسبت ا د سوی د ب است و سوی مثلث ه ح د چون نسبت ا ه سوی ه ح
است پس نسبت ا د سوی د ب چون نسبت ا ه سوی ه ح باشد و این بود مراد ما ؛ **الد** ؛
هر مثلثی که خارج کرده شود از یک زاویه او خطی سوی وترش و آن خط تنصیف زاویه کرده باشد
نسبت یک قسم وتر سوی قسم دیگر مثل نسبت ضلعی که متصل قسم اول است سوی ضلع دیگر باشد مثلاً
در مثلث ا ب ح از زاویه ا خط ا د کشیده شد و دو زاویه ب ا د ح ا د متساوی بهم آمدند گوئیم که نسبت
ب د سوی د ح چون نسبت ا ب سوی ا ح باشد و برآریم خط ب ا را از جهت ا تا ه و از نقطه ح خط

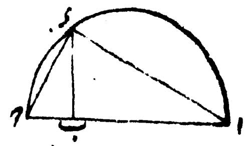


ح ه موازی د ا کشیم تا با مخرج را بر ه ملاقی شود و چون زاویه ا ه ح داخله
که مساویست زاویه ب ا د خارجه را مساوی زاویه د ا ح نیز باشد یعنی زاویه
ا ح ه را که بقیاس د ا ح متبادله است از این جهت در مثلث ا ه ح دو ضلع
ا ه ا ح متساوی باشند بعده گوئیم که نسبت ب د سوی د ح چون نسبت ب ا سوی ا ه اعنی سوی ا ح
باشد و هو المراد ؛ **اله** ؛ هر دو مثلث که زوایای متناظره آنها متساوی باشند اضلاع
متناظره متناسبه باشند مثلاً در دو مثلث ا ب ح د ح ه زاویه ب ا ح مساویست زاویه ح د ه را و زاویه

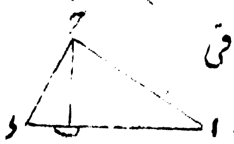


ب ح ا زاویه ح ه د و زاویه ح ب ا زاویه ه ح د را گوئیم که نسبت ا ب سوی ح د
چون نسبت ا ح سوی د ه یا نسبت ب ح سوی ح ه باشد و باید که آن هر دو مثلث
بر خط ب ح ه باشند و خارج کنیم ب ا ه د را از جهت ا د تا ملاقی شوند بر ز و بنا بر
تساوی دو زاویه ا ب ح د ح ه داخله و خارجه دو خط ا ب د ح متوازی باشند و همچنان دو خط ا ح ز ه
لهذا سطح ا ز متوازی الاضلاع باشد و نسبت ب ح سوی ح ه چون نسبت ب ا سوی ا ز اعنی ح د باشد

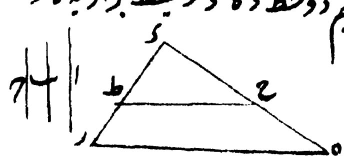
بلکه چون نسبت ... یعنی اح سوی ده نیز بود و همین مراد است ؛ «لو» ؛ می خواهیم که خطی پیدا کنیم
که وسط باشد در نسبت میان دو خط مفروض و باید که آن دو خط مفروض اب بج متصل بر استقامت
باشند و رسم کنیم بر مجموع نصف دایره ادج و خارج کنیم از ب عمود بد تا محیط پس همین عمود وسط باشد



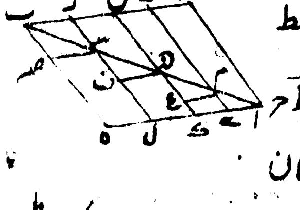
میان اب بج زیرا که هر گاه وصل کنیم اد دج را پیدا شود زاویه ادج
قایمه بحکم شکل لا از ج و چون هر واحد از دو زاویه ادب دبج با زاویه
بدج مثل قایمه اند متساوی باشند و علی هذا القیاس دو زاویه باد بجد که با زاویه بدا مثل
قایمه اند متساوی باشند پس در دو مثلث ابد دبج زوایای نظایر متساوی اند ازین جهت اضلاع
نظایر متناسب باشند و نسبت اب سوی بد چون نسبت دب سوی بج باشد و هو المراد ؛ «لز» ؛
می خواهیم که خطی پیدا کنیم که برای دو خط مفروض ثالث باشد در نسبت و باید که دو خط مفروض اب بج
محیط بقایمه ابج باشند و وصل کنیم اج را و بر آریم از نقطه ج بر خط اج عمود جد بنوعی که جهت دو



نقطه د از ج واحد باشد و بر آریم اب را از جهت ب تا این عمود را بر د ملاقی
شود درین هنگام خط بد ثالث خطین پیدا می شود چرا که بمثل بیانی که در
شکل متقدم گذشت زوایای متناظره از دو مثلث ابج جبد قایم الزاویه متساوی اند ازین جهت
نسبت اب سوی بج چون نسبت بج سوی بد باشد ؛ «لح» ؛ می خواهیم که پیدا سازیم خط
چهارم در نسبت مر سه خطوط مفروضه را مانند خطوط اب ج د و رسم کنیم دو خط ده در محیط بزاویه ه در



و جدا کنیم از ده دح مثل ا و حه مثل ب و از در دط مثل ج و
وصل کنیم حط را و بر آریم از نقطه ه خط ه ز موازی حط تا ملاقی
شود در را بر ز و درین هنگام خط طز رابع پیدا شود زیرا که بحکم شکل «لج» نسبت دح سوی حه چون
نسبت دط سوی طز باشد و هو المراد ؛ «لط» ؛ می خواهیم که خط مفروض را باجزاء متساویه قسمت
کنیم مانند خط اب و بیرون آریم از نقطه ب خط بج تا با خط اب بزاویه ابج کیف ما اتفق محیط



شود و بسازیم بر نقطه ا از خط اب زاویه باه مثل زاویه ابج تا خط
اه موازی بج پیدا شود و جدا کنیم از بج خطوط بز زح حط طج
متوالیه متساویه و عددش مثل عدد اجزاء مطلوب التقسیم باشد و همچنان
جدا کنیم از اه ای یک کل له متوالی و مساوی خط بز در مقدار و شمار و وصل سازیم خطوط
جا طی حک زل به را که بر نقاط م ع ن خط اب را باجزاء متساویه قسمت نمایند و عددش بشمار

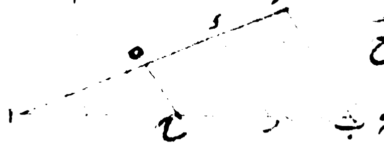
۹ من ۶ اقلیدس

۱۰ من ۶ اقلیدس مولف

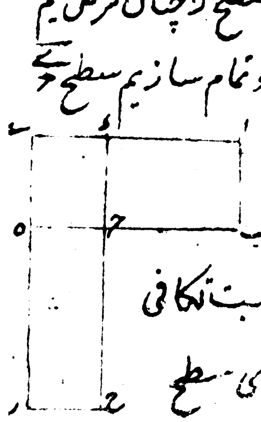
۱۱ من ۶ اقلیدس

۱۲ من ۶ اقلیدس مولف

اقسام خط ب ح باشد زیراکه برکشیم خارج از نقاط م ه ط خطوط م ع ه ف ط ص موازی ب د ک ل
ل ه این هر سه خطوط متساوی حاصل شوند بنابر تساوی خطوط ب د ک ل ه بحکم شکل لط از ا
لهذا در مثلثات ا ب م ع ه ف ط ص اضلاع ا ب م ع ه ف ط ص متساوی اند و زوایای ا م
ع م ه ف ه ط ص ب که بعضی داخل و بعضی خارجه اند و بسبب وقوع خط ا ب بر متوازیات ا ب م ع ه ف
ط ص حادث از متساوی باشند و همچنین زوایای ا ح ب م ع ه ف ط ص ب که از وقوع همان خط
بر متوازیات ب ح ک ل ه حادث اند متساوی باشند از ین جهت بحکم شکل لط از ا باقی
اضلاع نظایر این مثلثات متساوی باشند لهذا خطوط ا م م ه ه ط ط ب که اضلاع متناظره اند
متساوی باشند و هو المراد **ل** میخواهیم که تقسیم کنیم خطی را بنسبت اقسام خط دیگر چون خط ا ب
را بنسبت اقسام خط ا ح که ح د د ه ه ا است و محیط سازیم آن هر دو خط را بزاویه ا و وصل کنیم ح ب

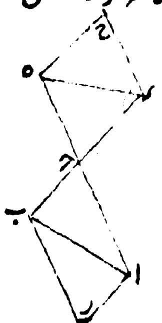


و اریم از د ه دو خط د ز ه ح موازی ح ب پس دو نقطه ز ح
خط ب ا را بر نسبت اقسام خط ح ا منقسم گردانند زیراکه بحکم شکل ب
نسبت ا ه سوی ه د چون نسبت ا ح سوی ح ز است و همچنین نسبت ا د سوی د ح چون نسبت ا ز سوی
ز ب است پس اقسام خط ا ب بر نسبت اقسام خط ا ح باشد و هو المراد **لا** وقتیکه در دو سطح
متوازی الاضلاع دو زاویه برابر باشند پس اگر آن دو سطح برابر باشند اضلاعی که بدان دو سطح محیط
اند متکافی باشند و اگر اضلاع متکافی باشند هر دو سطح با یکدیگر برابر بوند مثلاً دو زاویه ح از دو سطح
ا ح ح ر متوازی الاضلاع متساوی اند و اول باید که هر دو سطح برابر باشند گوئیم که نسبت ب ح سوی
ح ه چون نسبت ح ح سوی ح د باشد و چون دو زاویه ح برابراند لهذا این دو سطح را چنان فرض کنیم
که دو خط ب ح ح ه متصل واحد شوند و همچنین دو خط ح ح ح د وحدت پذیرند و تمام سازیم سطح ح ب

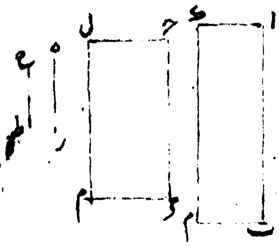


متوازی الاضلاع را پس نسبت هر دو سطح سوی سطح ح ب واحد باشد
لیکن نسبت اول سوی آن چون نسبت ب ح سوی ح ه است و نسبت
ثانی چون نسبت ح ح سوی ح د است پس تکافی اضلاع ثابت باشد و نیز اگر نسبت تکافی
متحقق بود هر دو سطح متساوی باشند زیراکه در ین صورت نسبت هر دو سطح سوی سطح
ح ب بعینها نسبت اضلاع است و تساوی نسبت آنها سوی شیء واحد مستلزم تساوی آنها است و
هو المطلوب **لب** هرگاه در دو مثلث دو زاویه برابر باشند و مثلث برابر مثلث بود در نسبت تکافی
اضلاع آنها متکافی النسبه باشند و اگر اضلاع متکافی باشند مثلث مثل مثلث بود چنانکه در دو

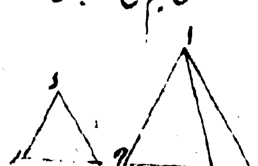
مثلث اب ج د ه ز دو زاویه ج متساوی اند و اول آن هر دو مثلث متساوی باشند گوئیم که نسبت اج
سوی ج ه چون نسبت د ج سوی ج ب باشند و وضع هر دو مثلث چنان گیرند که دو خط اج ج ه متصل
و احد باشند و همچنین دو خط د ج ج ب و خارج کنیم از آ ب دو خط آر بر موازی دو خط ج ب ج ا
تا ملاقی شوند بر ر و از دو نقطه د ه دو خط د ح ه ح موازی برای دو خط ج ه ج د تا ملاقی شوند



بر ح و درین هنگام دو سطح ج ر ج ح متوازی الاضلاع و متساوی پیدا شوند
و بحکم شکل متقدم نسبت اضلاع مذکوره بر سبیل تکافی باشد و نیز اگر اضلاع
متکافی باشند مثلث برابر مثلث بود چه تکافی اضلاع مستلزم تساوی دو
سطح است و تساوی دو سطح مستلزم تساوی دو مثلث است که هر یک
نصف سطح کل خود اند و این عین مراد ماست ؛ **لح** ؛ هر چهار خط که متناسب باشند سطح اول در
چهارم برابر سطح دوم در سیوم باشد چنانچه خطوط اب ج د ه ر ح ط اربعه متناسبه اند گوئیم که سطح اب
در ح ط برابر سطح ج د در ه ر باشد و بر آریم از دو نقطه آ ج دو عمود آ ک ج ل مثل دو خط ح ط ه ر و تمام
سازیم دو سطح آ م ج د متوازی الاضلاع پس درین دو سطح چون دو زاویه آ ج متساوی قایمه اند متساوی



باشند و نسبت اب سوی ج د چون نسبت ج ل یعنی ه ر سوی آ ک یعنی ح ط
است و این نسبت نسبت تکافیست لهذا بحکم شکل لا دو سطح آ م ج د بضرورت
متساوی باشند و همین مراد ما بود ؛ **لد** ؛ هر دو مثلث که متشابه
باشند پس نسبت یکی بسوی دیگر مثناة می باشد از نسبت ضلع سوی نظیرش مثلا دو مثلث اب ج د ه ر
متشابه اند گوئیم که نسبت مثلث اب ج سوی مثلث د ه ر مثناة باشد از نسبت ضلع ب ج سوی ضلع ه ر
مثلا زیراکه اگر ب ج ه ر متساوی باشند حکم ثابت باشد چه تثنیه نسبت تساوی بعینها نسبت مساوات است
و اگر مختلف باشند باید که ب ح ثالث دو ضلع ب ج ه ر باشد در نسبت بقوت شکل الر درین صورت
گوئیم که نسبت ب ج سوی ب ح مولف باشد از نسبت ب ج سوی ه ر و نسبت ه ر سوی ب ح بحکم شکل کا
چون این دو نسبت از یک جنس اند لهذا نسبت ب ج سوی ب ح مثناة باشد و وصل کنیم اح را پس در



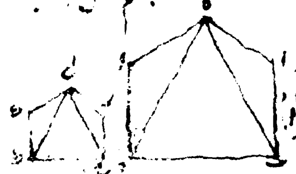
دو مثلث اب ح د ه ر دو زاویه ب ه متساوی اند و نسبت اضلاع این دو
زاویه متکافی است ازین جهت بحکم شکل لب این دو مثلث متساوی
باشند و نسبت مثلث اب ج سوی مثلث اب ح یعنی مثلث د ه ر چون نسبت ب ج سوی ب ح است
نسبت ب ج سوی ب ح چون نسبت ب ج سوی ه ر مثناة است لهذا نسبت مثلث اب ج سوی مثلث

۱۷ مق ۲ اقلیدس

۱۹ مق ۲ اقلیدس

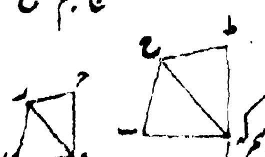
۱۹ من ۶ اقلیدس

ده د نیز چون نسبت ب ح سوی ه ر متناسبه باشد ؛ لد ؛ هر دو سطح کثیر الاضلاع که متشابه باشند منقسم می شوند بمثلثات متساوی العدد و هر مثلثی از سطحی شبیه باشد نظیر خود را از سطح دیگر و نسبت سطح سوی سطح چون نسبت اضلاع متناظره آنها متناسبه میباشد چنانچه دو سطح ا ب ج د ه ز ح ط ک ل متشابه اند و وصل کنیم خطوط ب ه ه ج ح ل ل ط تا هر دو سطح بر سه مثلث انقسام پذیرند و گوئیم که مثلث ا ب ه از اول متشابه مثلث ز ح ل است از ثانی زیرا که دو زاویه ا ز برابر اند و نسبت ا ب سوی ز ح چون نسبت ا ه سوی ز ل است و هرگاه توهم کنیم تطبیق زاویه ز بر زاویه ا و مثلث ح ل بر مثلث ا ب ه فرود راست که بحکم عکس شکل ب ح ل موازی ب ه واقع شود از ین هر زاویه ا ب ه مساوی زاویه ز ح ل باشد و زاویه ا ه ب مساوی زاویه ز ل ح پس بحکم شکل ل د دو مثلث ا ب ه ز ح ل متشابه باشند و برین قیاس مثلث ه ب ج متشابه مثلث ل ح ط و مثلث ج د ه متشابه مثلث ط ک ل باشد چه دو زاویه ه ب ج ل ح ط که بعد اسقاط دو زاویه ا ب ه ز ح ل برابر از دو زاویه ا ب ج ز ح ط برابر متساوی باقی می مانند و چون نسبت هر مثلث سوی هر مثلث نسبت واحده است لهذا بحکم شکل یب ۱۲ نسبت سطح سوی سطح چون نسبت مثلثی سوی مثلث نظیر خود باشد و نسبت مثلثات متناظره چون نسبت اضلاع متناظره متناسبه است لهذا نسبت دو سطح ا ب ج د ه ز ح ط ک ل نیز چون نسبت هر دو ضلع متناظره متناسبه باشد و هو المطلوب ؛



۲۰ من ۶ اقلیدس

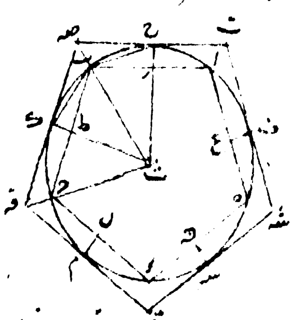
لو ؛ میخواهیم که بر خطی مفروض سطحی عمل کنیم که شبیه سطح مفروض باشد مثلا بر خط ا ب شبیه سطح ج د ه ز ر و تقسیم کنیم آنرا از خطه ز ه بر دو مثلث ج ه ز د ه ز و بسازیم بر نقطه ا از خط ا ب زاویه ب ا ح مثل زاویه د ه ز و بر ب زاویه ا ب ح مثل زاویه ه د ز و خارج کنیم دو ضلع ا ح ب ح را تا بر ح ملاقی شوند و مثلث ا ب ح شبیه مثلث ه د ز بهم رسد بعده عمل کنیم بر خط ا ح دو زاویه ح ا ط ا ح ط مثل دو زاویه ز ه ج ه ز ج و خارج کنیم ا ط ح ط را تا بر ط ملاقی شوند و مثلث ط ا ح شبیه مثلث ج ه ز بهم رسد درینصورت مجموع سطح ط ا ب ح شبیه سطح ج ه د ز باشد و هو المراد ؛



۳۷ مولف

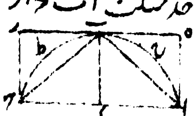
لز ؛ میخواهیم که بالای دائره شکلی رسم کنیم که شبیه باشد بدان شکل متساوی الاضلاع و الزوایا که اندرون آن دائره واقع است و باید که دایره ا ب ی بود و شکلی که اندرون این دائره است مخمس ا ب ج د ه است و خارج کنیم از منتصفات اضلاع اعمده ی ح ط ک ل م تا سه ع ف بر همان اضلاع تا ملحق بمحیط دائره شوند و برآریم از اطراف اعمده خطوط ص ق ق ر ر ش ش ت ت ص مماس دایره بر نقاط ک م سه ف ح و هر خط مماس بعد خط متجاور خود برد و نقطه ملاقی شود درین هنگام سطح ص ق ر ش ت بالای دایره حادث می شود شبیه

... که مرکز دایره ث باشد و چون برآریم دو عمود ح ر ک ط را بحکم شکل اول از ۳ بر مرکز
ث ... و وصل کنیم صه ت ث ب را گوئیم که خط ث صه متصل واحد شود زیرا که چون وصل کنیم ح ت
ک ... در دو مثلث صه ت ح صه ت ک دو ضلع صح صه ک که خارج از یک نقطه و مماس دایره اند متساوی
باشند و ضلع صه ت مشترک است و ت ح ت ک و تر دو قوس متساوی نیز متساوی اند ازین هر دو زاویه
ح ت صه ک ت صه که ازین دو مثلث نظیر اند متساوی باشند و همچنین در دو مثلث ت ح ث ت ک ث اضلاع
نظایر متساوی اند ازین هر زاویه ح ت ث مساوی زاویه ک ت ث باشد و مجموع دو زاویه اولی و دو زاویه
ثانیه معادل چهار قائمه است لهذا دو زاویه صه ت ح ح ت ث مثل دو قائمه باشند و بدین ضرورت خط ث صه
متصل واحد باشد و چون خط ز ح بر هر یک از ث صه ا ت عمود است لهذا این دو خط متوازی اند و دو مثلث
صه ح ث ب ز ت متشابه باشند و همچنین دو مثلث صه ک ث ب ط ث و بدین قیاس هرگاه خطوط واصله میان



مرکز و زوایا و انصاف اضلاع توهم کنیم هر یک از مخمس حاوی و محوی
برده مثلث متساوی و متشابه منقسم شوند و اضلاع حاوی که هر یک
مرکب از دو خط منجمله خطوط عشره متساویه اند متساوی باشند و بنا بر توازی
اضلاع زوایای حاوی مساوی زوایای محوی باشند و هو المراد

لح ∴ هر قطعه که غیر اعظم از نصف دایره باشد و بتنصیف قوس و دو طرف قاعدهٔ آن دو خط
وصل کرده شود ندلیس مثلث متساوی الساقین حادث اعظم از نصف قطعه باشد مثلا در قطعه ا ب ح قوس ا ب ح
بر نقطهٔ ت تنصیف کرده شد و بعد وصل ا ت د ت مثلث ا ت ح متساوی الساقین حادث گشت گوئیم که این مثلث
اعظم از نصف قطعه باشد زیرا که هرگاه از نقطهٔ ت عمود ت ز بر قاعده کشیم و از ت خط ه ت ر مماس قطعه خارج
گردانیم و از دو نقطهٔ ا ح دو خط ا ه ح ر موازی ت ز کشیم تا خط مماس را بر دو نقطهٔ ه ر ملاقی شوند و
درین هنگام ظاهر گردد که سطح ه ح مشتمل است بر چهار مثلث ا ه ت ا ز ت ... ح ر ت متساوی و مثلث ا ت ح

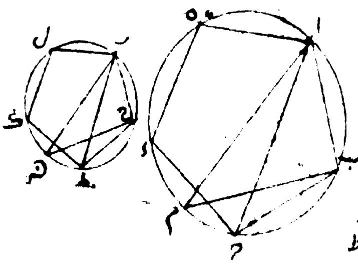


مرکب از دو مثلث از مثلثات چهارگانه است و مجموع دو قطعه ا ح ب ح ط ب صغیره که بعد اخذ مثلث ا ت ح از
اصل قطعه باقی اند اصغر از مجموع دو مثلث اند لهذا مثلث ا ت ح بالضرور ... اعظم
از نصف قطعه باشد و نیز ازین بیان واضح شد که در هر شکل مستطیل قطعی که واقع شود بشرطیکه ضلع اقصر غیر
اعظم از نصف ضلع اطول باشد آن قطعه اعظم از نصف مستطیل باشد ∴ **لط** ∴ نسبت هر دو سطح متشابه

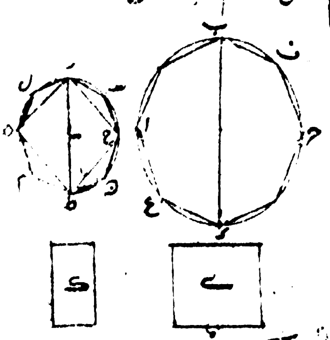
ص ۱۲ اقلیدس

که در دو دایره باشند مثل نسبت دو مربع قطر آن دو دایره باشد چنانچه دو سطح ا ت د ده رح ط ک ل متشابه
... واقع اند و باید که قطر هر دو دایرهٔ ام ر ه باشند و وصل کنیم ا ح ت م ر ط ح ه

را پس بحکم شکل لو دو مثلث ا ب ح ر ح ط متشابه باشند و بحکم شکل لط از هر زاویه ا م ب مساوی بزاویه
ا ح ب است و زاویه ر ه ح مساوی زاویه ر ط ح است ازین جهت در دو مثلث ا م ب ر ه ح دو زاویه
ا م ب ر ه ح مساوی باشند و دو زاویه ا ب م ر ح ه که در نصف قطعه واقع اند قائمه باشند لهذا این
دو مثلث متشابه بوند و بود نسبت سطح ا ب ح د ه سوی سطح ر ح ط ک ل چون نسبت ا ب سوی ر ح یعنی

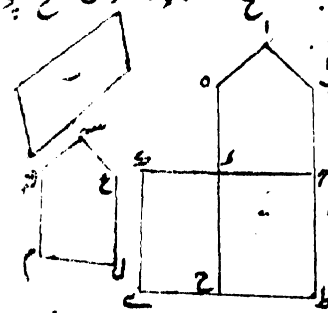


نسبت ا م سوی ر ه مثناه و نسبت دو مربع ا م ر ه نیز چون نسبت ا م
ر ه مثناه است پس نسبت سطحین چون نسبت دو مربع قطرین باشد
و هو المراد ق [illegible] نسبت هر دو دایره مثل نسبت دو مربع قطر انها
می باشد و باید که دو دایره ا ب ح د ه ر ح ط باشند و قطر انها ب ت ر ط
بود پس اگر نباشد نسبت مربع ب ت سوی مربع ر ط مثل نسبت دایره ا ب ح د سوی دایره ه ر ح ط پس باید
که چون نسبت دایره ا ب ح د باشد سوی سطحی که اصغر بود از دایره ه ر ح ط یا اعظم و باید که اول سوی سطحی
باشد که اصغر بود و آن سطح س باشد و فضل دایره ه ر ح ط بر سطح س سطح ک بود و تنصیف کنیم دو قوس
ر ه ط ر ح ط را بر دو نقطه ه ح و وصل کنیم ر ه ه ط ط ح ح ر را پس بحکم شکل لج مربع ر ط اعظم باشد از
نصف دایره و تنصیف کنیم قسی اربع را بر نقاط ل م [illegible] و وصل کنیم اوتار آنها را تا حادث شوند
چهار مثلث اعظم از انصاف هر چهار قطعه و همچنین تنصیف قوسها کرده باشیم تا قطعات باقیه اصغر از
سطح ک باقی ماند زیرا که بدیهی است که هرگاه مقدار اعظم را مرة بعد اخری تنصیف کنند لابد است
که بمرتبه از مراتب تنصیف اصغر از اصغر فراهم آید و چون درینجا صورت تجزیه از مرتبه تنصیف هم فروتر است
لهذا ضرور است که این تجزیه زود ترجدی رسد که مجموع قطعات صغیره اصغر از ک باقی ماند درین صورت شکل
کثیر الاضلاع که درینجا ل ه است بالضرورة کلان تر از سطح س باقی ماند و عمل کنیم در دایره ا ب ح د
شکل کثیر الاضلاع که شبیه بشکل ل ه باشد و آن ع ق است و بحکم شکل متقدم نسبت مربع ب د سوی



مربع ر ط مثل نسبت کثیر الاضلاع ع ق سوی کثیر الاضلاع ل ه باشد
و بود مثل نسبت دایره ا ب ح د سوی سطح س لیکن نسبت کثیر الاضلاع ع ق
سوی سطح س اعظم باشد از نسبتش سوی کثیر الاضلاع م سه بحکم شکل ح
یعنی از نسبت دایره ا ب ح د سوی س لهذا بحکم شکل [illegible] کثیر الاضلاع ع ق
که جزاست اعظم باشد از دایره ا ب ح د و کل این خلف است پس نسبت مربع ب د سوی
مربع ر ط مثل نسبت دایره ا ب ح د سوی سطحی که اصغر از دایره ه ر ح ط باشد نباشد و نیز اگر نسبت مربع ب

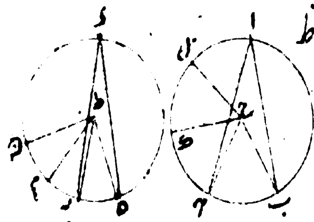
سوی مربع ز ط مثل نسبت دائره ا ب ج د سوی سطحی که اعظم از دائره ه ز ح ط است باشد پس بخلاف نسبت کنیم باشد نسبت مربع ز ط سوی مربع ب د چون نسبت دائره ه ز ح ط سوی سطحی که اصغر باشد از دائره ا ب ج د و بعینه خلف مذکور لازم آید و مدعا ثابت باشد و هو المراد ؛ **ایانه** ؛ چون از شکل له ثابت شد که نسبت مربع سوی مربع چون نسبت ضلع سوی ضلع مثناة است پس نسبت دائره سوی دائره مثل نسبت قطر سوی قطر نیز مثناة باشد ؛ **ما** ؛ میخواهیم که سطحی بسازیم شبیه بسطح مفروض مستقیم الاضلاع و مساوی برای سطح مفروض دیگر و باید که سطح مطلوب التشابه ا ب ج د ه باشد و مطلوب التساوی سطح ز پس بسازیم بر ج د سطحی قائم الزوایا مساوی سطح ا ب ج د ه بقوة شکل مو از ۲ و آن سطح ج د ح ط باشد و بسازیم بر د ح سطح قائم الزوایا برابر سطح ز تا عرض د ک حادث شود بعده خط وسط میان ج د و د ک برآریم بقوت شکل الو و آن خط ل م باشد و بسازیم بر ل م شکلی که شبیه باشد بشکل ا ب ج د ه بقوت شکل لو و آن سطح مسع ل م ه باشد که مطلوبست یعنی شبیه سطح ا ب ج د ه و برابر سطح ز زیرا که نسبت خط ج د سوی د ک یعنی نسبت سطح ج ح سوی سطح د ے بلکه نسبت سطح ا ب ج د ه سوی سطح ز چون نسبت ج د سوی خط ل م مثناة است بحکم شکل کا و نسبت شکل ا ب ج د ه



سوی شکل مسع ل م ه نیز چون نسبت ج د سوی ل م مثناة است بحکم شکل ا پس نسبت سطح ا ب ج د ه سوی سطح مسع ل م ه و سوی سطح ز نسبت واحده است لهذا بحکم شکل ط سطح مسع ل م ه برابر سطح ز باشد و هو المراد ؛ **مب** ؛ هرگاه در دو دائره متساویه دو زاویه بر مرکز یا بر محیط باشند نسبت هر دو زاویه چون نسبت دو قوس آنها باشد و باید که در دو دائره متساویه ا ب ج د ه ز باشند دو زاویه مرکزی مثلاً دو زاویه ب ح ج ه ط ز گوئیم که نسبت این دو زاویه مثل نسبت دو قوس ب ج ه ز باشد و جدا کنیم از دائره ا ب ج امثال قوس ب ج هر قدر که ممکن باشد و اگرچه بر سبیل عودات بود و آن امثال ج ک ک ل باشد و همچنین از دائره د ه ز امثال قوس ه ز و آن ز م م ه باشد و وصل کنیم خطوط ح ک ح ل ط م ط ه را پس مجموع قسی ب ج ج ک ک ل اضعاف قوس ب ج است و جمیع زوایا ب ح ج ج ح ک ک ح ل اضعاف زاویه ب ح ج است بهمان شمار و همچنین مجموع قسی ه ز ز م م ه اضعاف قوس ه ز است و جمیع زوایا ه ط ز ز ط م م ط ه اضعاف زاویه ه ط ز است پس اگر قوس ب ج ل زاید باشد بر قوس ه ز ه مجموع زوایای اولی نیز زاید باشد بر مجموع زوایای ثانیه و اگر مساوی باشد مساوی و اگر ناقص باشد ناقص پس درین هنگام بحکم مقدمه معتبره نسبت دو زاویه ب ح ج ه ط ز چون نسبت دو قوس ب ج ه ز باشند و چون زاویه

۱۶ من ۶ اقلیدس

۱۴ من ۶ اقلیدس

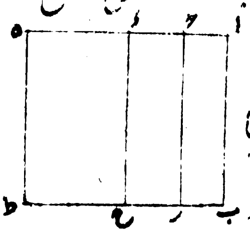


محیط نصف زاویهٔ مرکزی می باشد و در انصاف نسبت اضعاف محفوظ

است لهذا نسبت دو زاویهٔ ب ا ج و د ز ه محیطی نیز چون نسبت دو قوس

ب ج و ه د باشند و هو المطلوب :: مج :: مجموع سطوح خطی در

خطوط مساوی می باشد سطح آن خط را در خطی که مساوی مجموع آن خطوط باشد مثلا مجموع سطوح خط



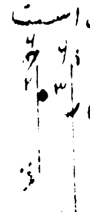
آ ب در خطوط ا ج ج د د ه مساوی است سطح خط آ ب را در خط آ ه که مساوی است

مجموع خطوط ثلثه مذکوره را زیرا که هرگاه تمام سازیم سطوح آ ز ج ح د ط قائم الزوایا

مجموع این هر سه لامحاله مساوی میشود سطح ا ط را که سطح آ ب در آ ه است و ب

این مطابق دعویست :: مد :: سطح خطی در جزو خط دیگر مساوی می باشد سطح خط دیگر را در همان

جزو خط اول مثلا سطح خط آ ب در ثلث خط ج د که ج ه است مساوی سطح ج د در آ ز ثلث آ ب است



چه ظاهر است که نسبت آ ب سوی ج د چون نسبت آ ز سوی ج ه است ازین سبب بحکم شکل ۱۳ م

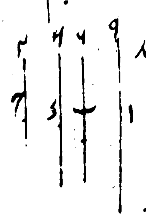
سطح آ ب اول در ج ه چهارم مثل سطح ج د دوم در آ ز سیوم باشد و هو المراد :: مه ::

هر سه خط که متناسب باشند سطح اول و سیوم برابر مربع دوم میباشد و اگر سطح طرفین برابر مربع

وسط باشد خطوط سه گانه متناسب باشند مثلا سه قسم خط آ ب ج متناسب اند و ب را که حد اوسط

است مکرر سازیم یعنی برابر آن خط د را فرض کنیم درین صورت متناسبه چهارمی شود و بحکم شکل ۳۲ سطح

آ در ج مانند سطح ب در د یعنی مربع ب باشد و نیز اگر سطح آ در ج مثل مربع ب باشد



بحکم شکل ۳۱ لازم است که اضلاع سطح و مربع متکافی باشند یعنی نسبت آ سوی ب

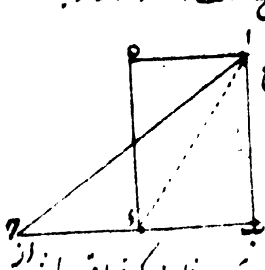
چون نسبت د یعنی همان ب سوی ج باشد و هو المراد :: فایده :: خط مقسوم که در

شکل ۲۶ مقاله ۲ مذکور است آنرا مقسوم بر نسبت ذات وسط و طرفین خوانند چه هرگاه سطح کل خط در قسم خرد برابر

مربع قسم اعظم میشود لهذا بحکم این شکل نسبت خط سوی اعظم قسمش چون نسبت اعظم قسم سوی اصغر آن

باشد پس درینجا طرفین و وسط حاصل است :: مو :: سطح هر مثلث قائم الزاویه مساوی می باشد

سطحی را که محیط شود آنرا یک ضلع قائمه با سره و نصف ضلع دیگر مثلا سطح مثلث ا ب ج که زاویهٔ ب



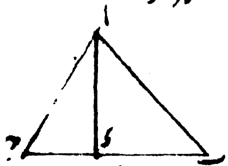
در آن قائمه است مساوی است سطح ب ه را که محیط است بدان آ ب یک ضلع

و ب د نصف ضلع دیگر زیرا که چون وصل کنیم آ د را بهم میرسد هر یک از مثلث

ا د ج و سطح ب ه دو چند مثلث ا ب د لهذا مطلوب حاصل باشد

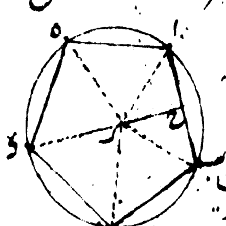
:: مز :: هر مثلث برابر میباشد سطحی را که محیط شود آنرا نصف ضلع آن مثلث که غیر اقصر باشد از

دو ضلع باقی و عمود مخرج بر همان ضلع از زاویهٔ مقابله آن مثلاً سطح مثلث ا ب ج مساویست سطحی را که محیط باشد بدان نصف ضلع ب ج که غیر اقصر ست از ا ب و ا ج و عمود ا د که خارج ست از زاویهٔ ا بر ضلع ب ج زیرا که ظاهر ست که مثلث ا د ب قائم الزاویه مساویست سطح ا د را در نصف د ب و همچنین مثلث ا د ج مساویست سطح ا د را در نصف د ج و بحکم شکل لج این دو سطح برابرست سطح ا د را در مجموع دو نصف ب د و د ج یعنی نصف ب ج ازین باعث مثلث ا ب ج مساوی باشد سطح ا د را در نصف ب ج و نیز اگر ب ج را در نصف شود ا د سطح سازند این سطح نیز برابر مثلث ا ب ج باشد بحکم شکل مد ؛



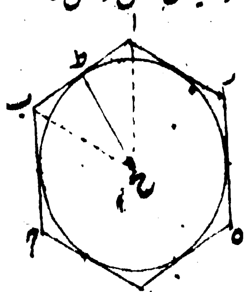
مولف

؛ صح ؛ هر شکلی متساوی الاضلاع والزوایا که اندرون دایره باشد مساویست سطحی را که محیط باشد بدان عمودی که از مرکز دایره بر ضلعی از آن سطح افتد و خطی که مساوی نصف مجموع اضلاع آن سطح باشد مثلاً مخمس ا ب ج د ه مساویست سطحی را که یک ضلع آن مثل عمود ز ح که خارج از مرکز دایره بر ضلع ا ب ست و ضلع دیگر خطی که مساوی نصف مجموع ا ب ب ج ج د د ه ه ا باشد چه هرگاه وصل کرده شود میان مرکز و زوایا بخطوط مستقیمه مثلثات متساوی بعدهٔ اضلاع پیدا شوند و اعمده خارجه از مرکز برا و تار متساوی متساوی باشند و سطح مثلث ا ز ب بلکه هر مثلث مساوی سطح ز ح در نصف ا ب باشد بحکم شکل متقدم ازین جهت مجموع سطوح مثلثات یعنی کثیر الاضلاع مساوی باشد سطح ز ح را در مجموع نصف اضلاع و هو المراد



مولف

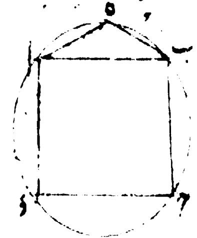
؛ مط ؛ هر شکلی متساوی الاضلاع والزوایا که بر دایره باشد مساویست سطحی را که محیط شود بدان نصف قطر دایره و خطی که مساوی باشد مجموع انصاف اضلاع شکل را و باید که شکل مرسوم بر دایره مثلاً مسدس ا ب ج د ه ز باشد و مرکز دایره نقطهٔ ح و موضع تماس ضلع ا ب نقطهٔ ط و وصل کنیم خطوط ط ح ا ح ط ح ب را و ح ط نصف قطر عمود باشد بر ا ب و سطح ح ط در نصف ا ب مساوی بود مثلث ا ح ب را و ظاهر است که هرگاه خطوط میان نقطهٔ ح و زوایای شکل وصل کرده شود بشمار اضلاع شکل مثلثات حادث گردند و هر یک از آن مساوی باشند سطح نصف قطر را در نصف ضلع ازین جهت سطح نصف قطر در نصف مجموع اضلاع مساوی باشد شکل ا ب ج د ه ز را و اینست ارادهٔ ما ؛



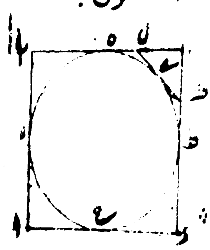
مولف

؛ ن ؛ هر سطحی مستقیم الاضلاع که اندرون دایره باشد مجموع اضلاعش از محیط دایره اقصر میباشد و باید که سطح ا ب ج د باشد در دایره گوییم که مجموع خطوط ا ب ب ج ج د د ا اقصر است از محیط دایره و معین کنیم بر قوس ا ب نقطهٔ ه و وصل کنیم دو خط ا ه ه ب را و بیان کنیم که در مثلث

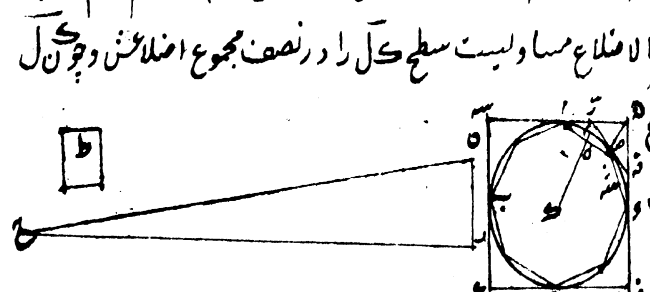
اه‌ب دو ضلع اه و ه‌ب اطول است از ضلع اب و قوس اه‌ب از مجموع دو ضلع اه و ه‌ب کمتر نیست لهذا
اب اقصر باشد از قوس اه‌ب و برین قیاس هر وتر اقصر است از قوس خود ازین باعث جمیع



اوتار کمتر باشد از جمیع قسی که محیط دائره است و هو المراد :: نا ::
هر شکلی که بالای دائره باشد مجموع اضلاعش اطول میباشد از
محیط دائره مثل شکل ا ب ح د که بر دائره ه ز ح ط است و معین کنیم بر قوس
ط ه نقطه ک و خارج کنیم از ک خط ک ل مماس دائره و گوییم که دو خط ک ل ل ه کم از قوس ک ه
نیست و همچنین دو خط ک ی ی ط کم از قوس ک ط نیست ازین جهت جمیع خطوط ط ی ی ک ک ل ل ه غیر
اقصر باشند از قوس ط ه و مجموع ک ا ا ل اطول است از ک ل ازین سبب جمیع ط ا ا ه اطول باشد



از جمیع ط ی ی ک ک ل ل ه بلکه از قوس ط ه و برین قیاس جمیع ه ب ب ز را اطول از قوس
ه ز باشد و جمیع ز ح ح ح اطول از قوس ز ح و جمیع ح د د ط از قوس ح ط
ازین سبب جمیع اضلاع اطول باشند از مجموع قسی که محیط دائره است :: نب ::
هر دائره مساوی می باشد مثلث قایم الزاویه را که یک ضلعش مثل نصف قطر آن دائره باشد و ضلع
دوم مثل محیط آن و باید که دائره ا ب ح د باشد و مثلث ه ز ح که ضلع ه ز ازان مثل نصف قطر است
و ز ح مثل محیط گوییم که دائره برابر مثلث باشد و الا مختلف باشند و باید که دائره اول اعظم بود
از مثلث و فضلش بر مثلث سطح ط باشد و رسم کنیم در دائره کثیر الاضلاع ... مثل آنکه در شکل ...
عمل کرده بودیم تا مجموع قطعات صغیره اصغر از سطح ط باقی ماند و کثیر الاضلاع از مثلث ه ز ح اعظم حاصل
گردد من بعد ان از مرکز دائره که نقطه ک است عمود ک ل بر ضلعی از اضلاع شکل مرسوم بکنیم بلکه بر محیط
تا نقطه م رسانیم و بحکم شکل ... کثیر الاضلاع مساوی است سطح ک ل را در نصف مجموع اضلاعش و چون ک ل

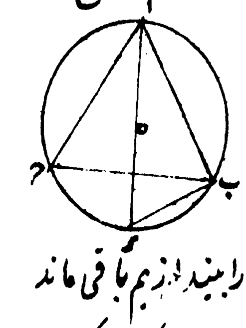


اقصر است از ک م یعنی ه ز و مجموع
اضلاع اقصر است از محیط دائره و
یعنی ز ح لازم آید که کثیر الاضلاع
اصغر باشد از مثلث ه ز ح و بود اعظم این خلف است پس دائره از مثلث اعظم نباشد و نیز اگر دائره
اصغر باشد از مثلث درینصورت سطح ط را فضل مثلث بر دائره گیریم و رسم کنیم بر دائره مربع
ه س ع ف و تنصیف کنیم قوس ا ی را بر ص و برآریم از ص خط ق ص ر که مماس باشد دائره را بر نقطه ص
و ملاقی گردد خط ی ه ا ه را بر ق ر تا مثلث ق ه ر اعظم از نصف مثلث ی ه ا که دو ضلع ی ق ه ا ازان

مستقیم اند و یک ضلع اصه ز قوس ست حادث گردد زیراکه هرگاه وصل کنیم ه ص را باشد ه ز و زقایمه اطول
از صه ز و زح حاده یعنی از ز ا ونسبت دو مثلث اصه ز ه صه ز متساوی الارتفاع مثل نسبت از ه ز با
ده ز ا طولست لهذا مثلث ه صه ز اعظم باشد از مثلث اصه ز و مثلث اصه ز مستقیمی اعظم ست از
مثلث ام صه ز مستقیمی و قوسی ازین باعث مثلث ه صه ز اعظم کثیر باشد از مثلث ام صه ز و برین قیاس
ه صه ذ اعظم کثیر باشد از مثلث ه ش صه ذ درینصورت مثلث ذه ز اعظم کثیر باشد از مجموع دو مثلث
ام صه ز و ش صه ذ و همچنین ست قوس آ ب ح ز را تنصیف کرده خطوط مماسه کشیم تا مثلث مستقیمی حادث
اعظم از مجموع دو مثلث مستقیمی و قوسی حاصل آید و همین سان مرة بعد اخری قسی حادثه را تنصیف کرده
خطوط مماسه کشیده باشیم تا مجموع مثلثات صغار مستقیمی و قوسی اصغر از سطح ط باقی ماند و درین هنگام
کثیر الاضلاع مرسوم بر دایره اصغر از مثلث ه ز ح باقی ماند لیکن مجموع اضلاع از محیط دایره یعنی از خط
ز ح اطول ست پس نصف مجموع اضلاع از نصف ز ح نیز اطول باشد ازین جهت سطح ک م در نصف
مجموع اضلاع که بحکم شکل مط[29] مساوی کثیر الاضلاع ست از مثلث ه ز ح اعظم باشد و بود اصغر این
خلف ست پس حکم مذکور ثابت باشد یعنی مقدار سطح دایره از ضرب نصف قطرش در نصف
محیطش حاصل شود و نیز ازین بیان ظاهر گشت که مقدار قطاع دایره حاصل می شود از ضرب نصف
قطر در نصف قوس ان قطاع ؛ نح ؛ مربع ضلع مثلث متساوی الاضلاع که در دایره

من ۱۱ سه از اقلیدس

واقع شود سه چند مربع نصف قطر دایره می باشد و باید که در دایره ا ه مثلث ا ب ح متساوی الاضلاع
باشد و تنصیف کنیم قوس ب ح را بر ز و وصل کنیم ا ز را که لامحاله بر مرکزه مرور کند زیراکه مجموع دو



قوس ا ب ب ز یک نصف محیط است و مجموع ا ح ح ز نصف دیگر و چون قوس
ب ح ثلث محیط ست قوس ب ز سدس باشد و وتر ب ز بحکم شکل له[32] از م
مثل ه ز نصف قطر باشد و مربع ا ز یعنی چهار چند مربع ه ز نصف قطر مساوی
باشد دو مربع ا ب ب ز یعنی دو مربع ا ب ه ز را و چون مربع ه ز مشترک را بیندازیم باقی ماند
سه چند مربع ه ز مساوی مربع ا ب و هو المراد ؛ نط ؛ ضلع هر مسدس و معشر که در یک

من ۱۲ سه از اقلیدس

دایره باشند چون متصل بر استقامت شوند پس مجموع خطین مقسوم بر نسبت ذات وسط و طرفین بود
و قسم اطول ضلع مسدس باشد و باید که در دایره ا ح ب ح ضلع معشر باشد و ح ز متصل بدان مثل
ضلع مسدس و خارج کنیم قطر ح ه ا و وصل کنیم ه ب ه ز را و چون قوس ب ح ربع قوس ا ب ست زاویه
ب ه ح نیز ربع زاویه ا ه ب باشد و زاویه ب ه ح یک بار با زاویه ا ه ب مثل دو قایمه ست و یک بار

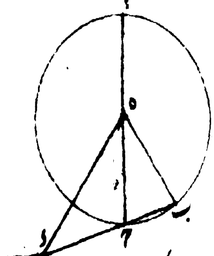
با دو زاویه ه ب ه و ه ح ب نیز مثل دو قائمه است لهذا مجموع این دو زاویه برابر زاویه ا ه ب باشد و زاویه

ه ب چهار چند زاویه ب ه ح بود و بنا بر مساوات ه ب ه ح هر واحد از دو زاویه ه ب ح ه ح ب دو

چند زاویه ب ه ح باشد و زاویه ه ح ب بنا بر تساوی ه ح ح د نیز دو چند زاویه د است از این

باعث زاویه ب ه ح مساوی زاویه د باشد و در دو مثلث ب ه ح ب د ه این دو زاویه مذکور

متساوی اند و زاویه ب مشترک لهذا هر دو مثلث متشابه باشند و نسبت ب د سوی د ه



یعنی ح د چون نسبت ح د سوی ب ح باشد و بحکم شکل لا سطح ب د

در ب ح مثل مربع ح د باشد و هو المراد * له * ضلع هر

مخمس که در دائره واقع شود قوی می باشد بر ضلع معشر و مسدس همان

دائره یعنی مربع ضلع مخمس مساوی مجموع دو ضلع معشر و مسدس می باشد و باید که در دائره اح

اب ضلع مخمس باشد و برآریم قطر اح را و وصل کنیم میان مرکز د و نقطه ب بخط د ب و خارج کنیم از

د عمود د ه ر بر اب و وصل کنیم ار ب ر را و عمود د ح ط بر ار در حالیکه قاطع باشد اب را بر نقطه

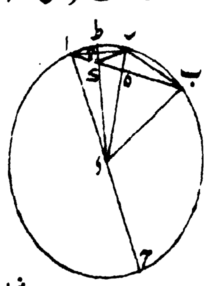
ک و وصل کنیم ر ک را و گوییم که دو زاویه د اب ک د ب متساوی اند و زیرا که هر واحد سه خمس

قائمه است بیانش آنکه چون در مثلث ا د ب متساوی الساقین زاویه ا د ب چهار خمس قائمه است

(چون) مجموع دو زاویه قاعده یک قائمه و خمس قائمه باشد و هر یک جداگانه سه خمس قائمه باشد

از زاویه ا د ب چهار خمس قائمه زاویه ا د ط یک خمس قائمه را انداز زاویه ک د ب نیز سه

خمس قائمه باقی ماند پس در دو مثلث اب د د ب ک دو زاویه د اب ک د ب متساوی اند و



زاویه د ب ک مشترک از این جهت متشابه باشند و نسبت اب سوی ب د ب

چون نسبت ب د سوی ک ب باشد و بحکم شکل مه مربع ب د که ضلع مسدس است

مساوی سطح اب در ک ب باشد و نیز چون در دو مثلث ا ک ر از ک دو

ساق ر ا ر ک و دو ساق ک ر ک ا متساوی اند و زاویه ا مشترک است بدین سبب این دو مثلث

هم متشابه باشند و نسبت اب سوی ا ر چون نسبت ا ر سوی ا ک باشد و مربع ا ر که ضلع معشر است مساوی

باشد سطح اب را در ک ا پس درین هنگام مجموع دو مربع ب د ا ر مساویست مجموع دو سطح خط اب را در

دو قسمش ک ب و ک ا است و بمفهوم شکل لب از این دو سطح مساویست مربع اب را که ضلع مخمس است

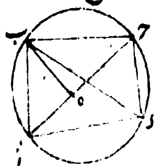
ازین جهت دو مربع ب د ا ر معاً مساوی مربع اب باشند و همین مطلوبست * نو *

هر شکل چهار ضلعی که در دائره واقع شود مجموع دو سطح هر ضلع در ضلع مقابل خود مساوی می باشد

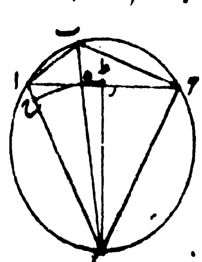
۱۳ من ۱۳ ا لقدر

۲ من ا محیط للبطلیم

سطح دو قطر آن شکل را چنانچه سطح ا ب ج د در دایرهٔ ا ج واقع است و دو قطر آن ا ج ب د اند گوییم
که مجموع دو سطح ب ج در ا د و ب ا در ج د مساوی است سطح ب د را در ج ا و لیبانیم بر نقطهٔ ب
از خط ب ا زاویهٔ ا ب ه مثل زاویهٔ ج ب د و بگردانیم زاویهٔ ه ب د را مشترک پس باشند در دو مثلث
ج ب ه ا ب د دو زاویهٔ ج ب ه ا ب د متساوی و همچنین دو زاویهٔ ا ج ب ب د ا که بر قوس ا ب واقع
اند متساوی باشند و بدین سبب این دو مثلث متشابه باشند و نسبت ب ج سوی ج ه چون نسبت
ب د سوی د ا باشد پس سطح ب ج در د ا مثل سطح ب د در ج ه باشد و نیز در دو مثلث ا ب ه
ب ج د دو زاویهٔ ا ب ه ج ب د متساوی اند و همچنین دو زاویهٔ ب ا ه ب د ج که بر قوس ب ج واقع
اند لهذا متشابه باشند و نسبت ب ا سوی ا ه چون نسبت ب د سوی د ج باشد و سطح ب ا در د ج



چون سطح ب د در ا ه باشد پس درین هنگام مجموع دو سطح ب ج در ا د و ب ا
در ج د مثل مجموع دو سطح ب د در ج ه و ب د در ا ه یعنی سطح ب د در جمیع
ج ا باشد و هو المراد ؛ ن ؛ هر دو قوس مختلف که غیر اعظم از نصف دایره باشند پس نسبت
وتر قوس اعظم سوی وتر قوس اصغر اصغر می باشد از نسبت قوس اعظم سوی قوس اصغر و باید که
در دایرهٔ ا ب ج د قوس ج ب اعظم از قوس ب ا است گوییم که نسبت وتر ج ب سوی وتر ب ا اصغر باشد
از نسبت دو قوس خود و بهر اثبات مرام تنصیف کنیم زاویهٔ ا ب ج را بخط ب د و وصل کنیم ا ج را در
حالیکه قاطع باشد ب د را بر ه و دو قوس ج د د ا بحکم شکل کز از ۳ مساوی اند و همچنین دو وتر
آنها یعنی خط ج د د ا نیز متساوی اند بحکم شکل کح از ۳ و ازانجا که بحکم شکل الد نسبت ج ه سوی ه ا



مثل نسبت ج ب سوی ب ا است و ج ب اطول است از ب ا لهذا ج ه نیز
اطول باشد از ه ا و برآریم از د عمود د ز بر ا ج و بنا بر تساوی د ج د ا
این عمود تنصیف ا ج بر ز نماید ازین جهت ز میان ج ه واقع شود و بگردانیم
بر مرکز د ببعد د ه قوس ح ه ط و خارج کنیم د ز را تا ملاقی شود این قوس را بر ط درینا
هنگام قطاع د ه ط اعظم از مثلث د ه ز حاصل می شود و قطاع د ه ح اصغر از مثلث د ه ا
و درین صورت نسبت مثلث سوی مثلث یعنی نسبت ز ه سوی ه ا اصغر باشد از نسبت قطاع سوی قطاع
بحکم شکل ح یعنی از نسبت زاویهٔ ط د ه سوی زاویهٔ ه د ح و بعد ترکیب نسبت ز ا سوی ه ا اصغر باشد از نسبت
زاویهٔ ز د ا سوی زاویهٔ ه د ا بحکم شکل یز و بعد تضعیف دو مقدم نسبت ج ا سوی ه ا اصغر باشد از نسبت
زاویهٔ ج د ا سوی زاویهٔ ه د ا و بعد تفصیل باشد نسبت ج ه سوی ه ا یعنی نسبت ج ب سوی ب ا اصغر از

٧ من المجسطی لبطلیموس

نسبت زاویه ه ج و ب ت سوی زاویه ب ت ا یعنی نسبت قوس ح ب سوی قوس ب ا وهو المراد ؛

من تحریر ... موءلف

نح ۞ نسبت اقطار دوایر سوی محیطات نسبت واحده میباشد چنانچه دو دایره اح

ه ز مختلف اند گوییم که نسبت قطر اح سوی محیط اح چون نسبت قطره ز سوی محیط ه ز باشد والا

مثل نسبت قطره ز سوی خط ح ط باشد که از محیط ه ز مختلف ست و برین فرض نسبت نصف قطر ک ب

سوی نصف محیط اح چون نسبت نصف قطر ل ه سوی نصف خط ح ط باشد که ح م ست و نسبت

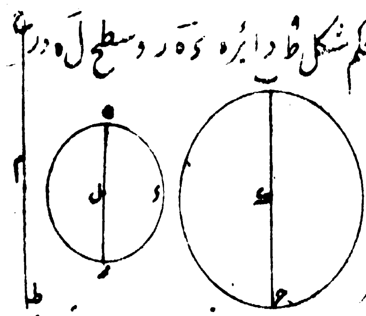
سطحی قایم الزوایا که از احاطه ب ک وخطی که برابر اح باشد سوی سطحی که از احاطه ل ه ح م حاصل

شود مثل نسبت ک ب سوی ح م مثناة ست بحکم شکل له و بحکم شکل نت دایره اح مساوی سطح ک ب

در خط اح است ازین مر نسبت این دایره سوی سطح ل ه در ح م نیز مثناة باشد و از اوایل شکل

م ثابت ست که نسبت دایره اح سوی دایره ه ز مثل نسبت ک ب ل ه مثناة ست پس نسبت دایره اح

سوی دایره ه ز و سوی سطح ل ه در ح م یک نسبت باشند و بحکم شکل ط دایره ه ز و سطح ل ه در



ح م متساوی باشند ولیکن ازانجا که محیط دایره ه ز از خط

ح ط مختلف ست دایره ه ز بقیاس سطح ل ه در ح م نیز

مختلف باشد این خلف ست پس مدعا ثابت باشد یعنی نسبت قطر

اح سوی محیط اح چون نسبت قطره ز سوی محیط ه ز باشد و نیز بعد ابدال نسبت اح ه ز قطرین

چون نسبت اح ه ز محیطین باشد ؛

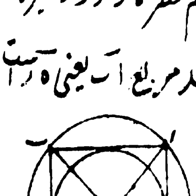
ثابت ... موءلف

نط ۞ هر دایره که بالای مربع باشد دوچند آن دایره

میباشد که اندرون مربع واقع شود پس مربع ا ب ح ی باشد که بالای آن دایره ب ز واقع ست و اندرون

آن دایره ه ز و وصل کنیم و ب را که قطر مربع و هم قطر دایره محدد باشد و برآریم قطره ز در دایره

محاط موازی ضلع مربع و این قطر البته برابر ضلع مربع است و مربع ب ی دوچند مربع ا ب یعنی ه ز است



بحکم شکل عروس و نسبت دوایر مثل نسبت مربعات اقطار می باشد لهذا دایره

ب ی نیز دوچند دایره ه ز باشد ؛

موءلف

س ۞ می خواهیم که از دایره

مفروض حلقه جدا کنیم که جزیا اجزاء مفروض آن دایره باشد و باید که دایره اح

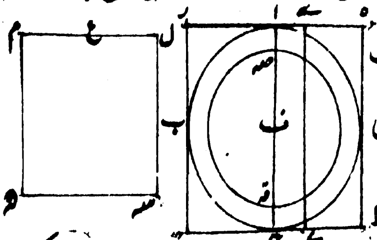
بود بر قطر اح و جزو مفروض ثلث آن مثلا و رسم کنیم بر دایره مربع ه ز ح ط و جدا کنیم از ه ز ه ب بقدر

ثلث آن برآریم از نقطه ب خط ب ک موازی ه ط پس بحکم الف سطح ه ک ثلث مربع باشد و سطح ب ح

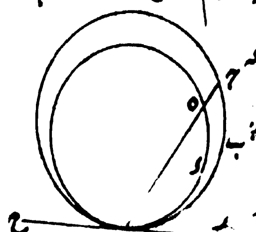
دو ثلث و بسازیم مربعی که مساوی سطح ب ح باشد بقوت شکل مط از ... و آن مربع ل م ه ...

باشد و تنصیف کنیم ل م را بر ع و باید که مرکز دایره اح نقطه ت باشد و جدا کنیم از ت ا ف ... مثل ل ع

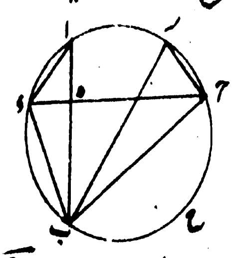
و رسم کنیم بر نقطه ق ببعد قه دائره صه قه پس این دائره از دائره اول حلقه جدا سازد بقدر ثلث آن
زیرا که نسبت دو دائره مثل نسبت دو مربع ل د ه ح ست و مربع ل د ه دو مثلث مربع ه ح بود پس



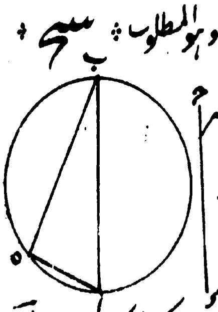
دائره ق صه نیز دو ثلث دائره ا ب ح ء باشد ازین جهت حلقه ثلث
باقی ماند * سا * هر دو دائره که از داخل متماس
باشند و خطی مستقیم از نقطه تماس بر آمده دائرتین را قطع
کند پس این خط از هر دو دائره در یک جهت دو قطعه متشابهه جدا سازد و باید که دو دائره متماس
ا ب ح ا ء ه باشند بر نقطه آ و خط قاطع که از نقطه تماس بر آمده ا ه ح باشد گوییم که دو قطعه ا ب ح ا ء ه
مثلا متشابه باشند زیرا که هرگاه خارج کنیم از نقطه آ خط ر آ ح مماس هر دو دائره را پس بحکم شکل لب از م در هر دو



قطعه زاویه که واقع شود مثل زاویه ح آ ح باشد لهذا متشابه باشند و نیز دو قطعه
باقیه متشابه باقی مانند و هو المراد * * سب * *
هرگاه دو وتر دائره متقاطع بقوایم شوند پس مجموع مربعات هر چهار قسم دو
وتر مساوی مربع قطر باشد مانند دو وتر ا ب ح ء که بقوایم بر نقطه ه متقاطع اند گوییم که مجموع مربعات
ا ه ه ب ح ه ه ء اربعه مساوی مربع قطر ب ر باشد و وصل کنیم خطوط ر ح ح ب ب ء ء ا را و مشرح سازیم
که چون در مثلث ء ه ب زاویه ه قائمه است پس مجموع دو زاویه ء ب ب ء ه مثل یک قائمه باشد
لهذا بحکم شکل مه مجموع دو قوس ا ء و ح ب قوسی باشد که بران زاویه قائمه واقع شود و زاویه قائمه



محیطی واقع نمی شود مگر بر نصف محیط پس مجموع دو قوس مذکور مثل نصف محیط
باشد و ب ح ر نصف محیط ست چون ب ح مشترک را اسقاط کنیم دو قوس ح ر
ا ء متساوی باقی مانند و وترهای آنها نیز متساوی باشد و بعد این تمهید گوییم که دو
مربع ا ه ه ء مساوی است مربع ا ء یعنی مربع ح ر را و همچنین دو مربع ح ه ه ب مساوی است مربع ب ح
را و دو مربع ب ح ح ر یعنی چهار مربع ا ه ه ء ح ه ه ب مساوی است مربع ب ر قطر را و هو المطلوب * سج *



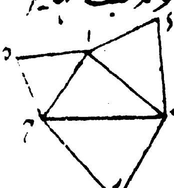
می خواهیم که خط ثالث پیدا کنیم بنوعی که اطول دو خط مفروض برین خط ثالث و اقصر
خود قوی باشد چنانچه دو خط مفروض ا ب ح ء اند و ا ب اطول پس بگردانیم اطول را
قطر دائره ا ه ب و رسم کنیم و تر ب ه مثل خط ح ء بقوت شکل لا از م و وصل کنیم خط ا ه
را که خط مطلوب باشد زیرا که زاویه ا ه ب بحکم شکل له از م قائمه است ازین جهت بحکم شکل ع و س ا ب
قوی باشد بر ا ه ب و هو المراد * * سد * * هرگاه چهار مقادیر متناسبه باشند

مؤلف

مؤلف

مؤلف

علی الولاء درینصورت نسبت اول سوی چهارم مثلثه بالتکریر باشد از نسبت اول سوی دوم یعنی از ضرب قدر
نسبت بسیط دو بار در نفس آن حاصل شود چنانچه چهار مقادیر آ ب ج د علی الولاء متناسب اند گوئیم که نسبت آ
سوی د مثلثه باشد از نسبت آ سوی ب زیرا که بحکم شکل کا از ه نسبت آ سوی ج مثناة است از نسبت آ
سوی ب و نسبت ج سوی د چون نسبت آ ب است لهذا نسبت آ سوی د یک بار دیگر تکریر قبول کرده
مثلثه باشد و هو المراد و برین قیاس اگر پنج مقادیر باشند نسبت اول سوی پنجم مربعه باشد و در | | | |
شش مخمسه و همین سان بلا توقف صدی ÷ **سه** ÷ هر گاه بر اضلاع مثلث قائم الزاویه سطوح متشابه
عمل کرده شوند پس مجموع دو سطح که بر دو ضلع قائمه معمول اند مساوی می باشد سطحی را که بر وتر قائمه معمول باشد
و باید که مثلث ا ب ج باشد و زاویه ا قائمه و ب ج وتر قائمه و سطوح متشابهه معموله مثلثات د ا ب ه ا ج ز ج ب
مثلا گوییم که مجموع دو مثلث اول مساوی مثلث سیوم باشد زیرا که در شکل لهٔ عموما ثابت است که نسبت
هر دو سطح متشابهه چون نسبت اضلاع نظائر مثناة است و مربعاتی که برین اضلاع واقع شوند نسبت آنها نیز

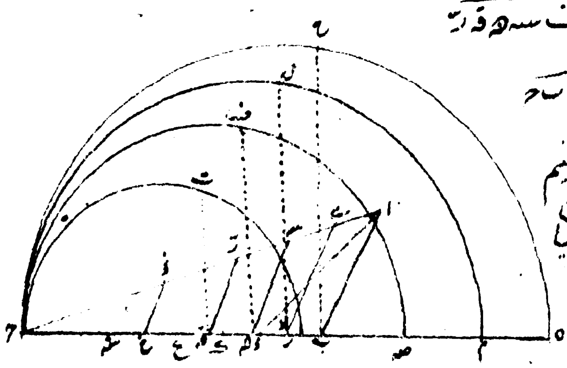


مثناة باشد لهذا نسبت هر مثلث سوی مربع ضلع خود نسبت واحده بود ازین جهت
نسبت مجموع دو مثلث د ب ا ه ا ج سوی مثلث ز ج ب چون نسبت مجموع دو مربع
ا ب ا ج سوی مربع ب ج باشد و مجموع دو مربع ا ب ا ج مساویست مربع ب ج را بحکم عروس لهذا مجموع
دو مثلث د ب ا ه ا ج نیز مساوی باشد مثلث ز ج ب را و همین است مراد ما ÷ **سو** ÷ میخواهیم
که مثلث مفروض را باجزاء متساویه تقسیم کنیم بخطوطی که موازی یک ضلعش باشد مثلا مثلث ا ب ج را
به پنج قسم متساوی بخطوطی که موازی ا ب باشد پس جدا کنیم از ضلع ب ج ب د بقدر خمس ب ج بقوت
شکل لط از ه و برآریم برای دو خط ج ب ج د خط وسط فی النسبة بقوت شکل لو از ه بنوعی که خارج کنیم
ج ب را سوی ه حتی که ب ه برابر ج د شود و تنصیف کنیم ه ج را بر ز و رسم کنیم بر نقطه ز ببعد ز ج نصف
دائره ج ح ه و خارج کنیم از نقطه ب بر خط ج ه عمود ب ح که این عمود وسط فی النسبة باشد و جدا کنیم از
ج ب ج ط مثل ب ح و ضرورست که نقطه ط میان ز د واقع شود و برآریم از ط خط ط ی موازی
ب ا پس این خط از مثلث ا ب ج منحرف ا ب ط ی را بقدر خمس آن مثلث جدا کند زیرا که چون وصل کنیم
ا د را بحکم شکل الب از ه مثلث ا د ج چهار خمس مثلث ا ب ج باشد و چون خط ج ط وسط است میان
قاعده این دو مثلث و مثلث ی ط ج بر خط ج ط شبیه بمثلث ا ب ج معمول است لهذا بحکم شکل ما از
ه مثلث ی ط ج برابر مثلث ا د ج باشد لهذا مثلث ی ط ج نیز چهار خمس مثلث ا ب ج باشد و
منحرف ا ب ط ی یک خمس مثلث ا ب ج بعده جدا کنیم از ط ج ط ک بقدر ربع آن و برآریم خط ه

۲۲ من ۶ اقلیدس
موقف

موقف

میان ح ط ح ک برسم نصف دایره ح ل م و آن خط ط ل باشد و جدا کنیم از ح ط ح ه مثل ط ل و برآریم از ه خط ه سه موازی ط ک که به بیان متقدم از مثلث ک ط ح منحرف ک ط ه سه بقدر ربع این مثلث یعنی خمس مثلث اصل جدا خواهد شد بعده از ح ه ح ع بقدر ثلثش جدا سازیم و برسم نصف دایره ح ف ص خط ه ف وسط میان دو خط ح ه ح ع برآریم و مثل ه ف از ح ه ح ق جدا سازیم و از ق خط ق ر موازی ه سه کشیم تا منحرف سه ه ق ر



بقدر ثلث مثلث سه ه ح یعنی خمس مثلث اصل جدا شود بعده از ح ق ق ش بقدر نصفش جدا کنیم و برسم نصف دایره ح ت ث خط ق ت وسط میان ح ق ش پیدا سازیم و از ق خط ح ح بقدر وسط ق ت جدا کنیم و از نقطه ح خط ح ر موازی ق ر کشیم که از مثلث ر ق ح منحرف ر ق ح ر بقدر نصفش یعنی بقدر خمس اصل مثلث جدا شود و مثلث ر ح ح هم بقدر خمس باقی ماند و این بود مراد ما. **متن** در کیفیت پیدا کردن خط مستقیم مثل محیط دایره پوشیده نماند که شرذمهٔ قدما را در تقدیر محیط دائره بخط مستقیم انکار بوده است که چون خط مستقیم و مستدیر متغایر بالنوع اند و مستقیم از آن حیثیت که مستقیم است استقامتش زائل نشود و استدارت بر آن طاری نگردد و مستدیر از آن حیثیت که مستدیر است استدارتش زوال نه پذیرد و استقامت مقارن نگردد و هرگاه چنین است پس قیاس تساوی مستقیم و مستدیر متعذر باشد و اذکیای متاخرین چون این فهم دقیق موسی و مقلدان شان این قول را از اعتبار ساقط انگاشته اند بدین توجیه که چون یقین است که بعضی از اجسام قابل انعطاف و التوا اند خطی مستقیم که حین انبساط بر سطحش باشد حین التوا البته شبیه بمستدیر شود و هر چند التوا افزاید انحنائش نیز فزون تر شود و بالعکس و ما را ضرور نیست که بحث استقامت و استدارت را که مقید بحیثیت است معتبر داریم و چون این قدر معلوم شد گوییم که بعض جسم طویل دقیق مستدیر اسطوانی کا صالح الالتوا و الانعطاف مثل تارهای فلزات بر محیط بعض دوایر مانند سطح محوی اسطوانه مستدیر مجوفه بلا تفاضل منطبق می شود و چون تار خود جسم اسطوانی است سطح باطنی اسطوانه مجوفه مستدیره را مماس نخواهد شد مگر بر خطی که قدر طول اوست با زعینه همان خط از تار بر خط مستقیم بلا تفاضل منطبق می شود پس محیط دائره و خط مستقیم که مساوی طول تار اند متساوی باشند و الا آنچه در علوم متعارفه از اجلی بدیهیات مذکور است لغو باشد یعنی اشیای متساویه برای شیء واحد متساوی نباشند و همچنین اشیای منطبقه بلا تفاضل

من تعلیقات ابن منیم

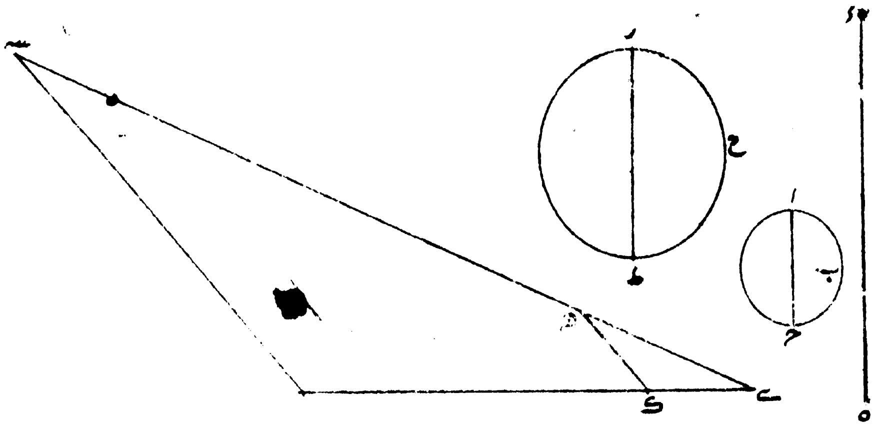
وا یعنی از قبیل اوهام باطله باشد و چون ممکن شد که بقدر محیط بعض دوائر خطی مستقیم توان یافت بقانون هندسی غیر آنچه

که مفروض شود برابر محیط آن خط مستقیم پیدا توان کرد مثلا مطابق بیان گذشته فردی از دوائر دائره

ا ب ج یافتیم که محیطش برابر خط د ه مستقیم است گوئیم که اکنون محیط جمیع دوائر معلوم شود زیرا که بحکم شکل

نسبت قطر هر دائره سوی محیطش چون نسبت ا ج د ه خواهد بود و باید که دائره مفروضه ز ح ط باشد

پس نسبت قطر ز ط سوی محیط ز ح ط چون نسبت ا ج سوی د ه باشد اکنون بقانون شکل خط



چهارم در نسبت برای خطوط ا ج د ه ز ط پیدا کنیم و آن خط ک ... باشد پس ک ... مساوی محیط دائره ز ح ط

خواهد بود زیرا که نسبت ز ط سوی محیط ز ح ط و سوی ک ... واحد است یعنی نسبت ا ج سوی د ه از این جهت

بحکم شکل ک ... و محیط ز ح ط را برابر باشند و همین مراد ماست * ... * میخواهیم که برابر دائره مفروضه مربع

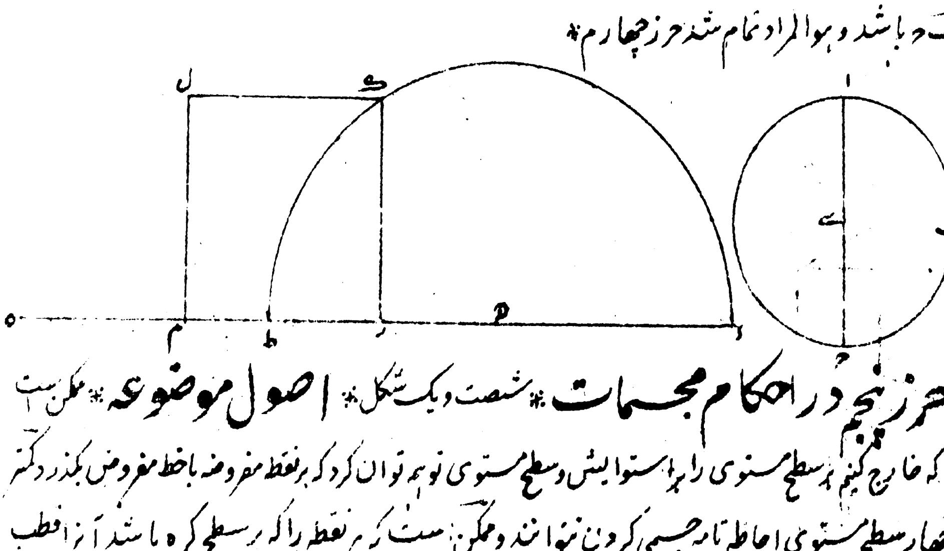
من تعلیقات ...

سازیم مانند دائره ا ب ج اول خط د ه پیدا سازیم که برابر محیط آن دائره باشد و تنصیف کنیم د ه را بر ز پس سطح نصف

قطر ب ا در نصف خط د ز مثل سطح دائره خواهد بود بحکم شکل و استخراج نمائیم خط وسط در نسبت میان ب ا

و د ز بموجب شکل و آن خط ز ک باشد پس بحکم شکل مربع این خط یعنی ... برابر سطح ب ا در د ز یعنی دائره

ا ب ج باشد و هو المراد تمام شد حرز چهارم *



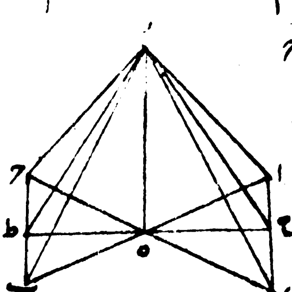
* حرز پنجم در احکام مجسمات * شصت و یک شکل * اصول موضوعه * ممکن است

ما را که خارج کنیم هر سطح مستوی را بر استوایش و سطح مستوی نو بهم توان کرد که بر نقطه مفروضه با خط مفروض بگذرد دیگر

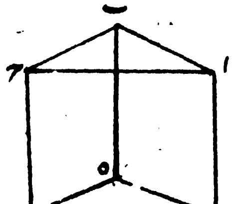
از چهار سطح مستوی احاطه تامه جسمی کردن نتوانند و ممکن است که هر نقطه را که بر سطح کره باشد آن را قطب

مساحة بهر بعدی که خواهیم بر سطح کره دایره رسم کنیم بشرطیکه آن بعد اقل از قطر کره باشد * * * *

* **اشکال** * ا * هر دو خط متقاطع که در سطحی باشند و از فصل مشترک خطی خارج شود اگر این خط بر دو
خط اول عمود باشد بر سطح نیز عمود خواهد بود چنانچه دو خط اب جد بر نقطه ه در سطحی متقاطع اند و از نقطه ه بر هر دو
خط عمود ه ز قائم باشد گوئیم که ه ز بران سطح نیز عمود باشد که دو خط اب جد دران سطح متقاطع اند و بهر اثبات
مدعی بلا مانیم خطوط ه ا ه ج ه ب ه د را مساوی و وصل کنیم زا زج زب زد را و این هر چهار خط بنا بر تساوی
چهار خط اول و اشتراک ز ه و بودن زوایای ه قایمه متساوی باشند و وصل کنیم دو خط اد جب را که بهر تساوی
خطوط ه ا ه ج ه ب ه د و تساوی دو متقابله اه د جه ب نیز متساوی باشند و چون اضلاع نظائر دو مثلث
ازد جزب متساوی اند زوایای نظائر آنها نیز متساوی باشند و بیرون آریم خط ح ه ط دران سطح که
بر نقطه ه گذرد بهر طوری که اتفاق افتد پس در دو مثلث ده ح جه ط دو زاویه ه متقابله متساوی اند و
همچنین دو زاویه ح د ه ط ج ه که سابق تساوی آنها ثابت گشت و دو ضلع ه د ه ج خود مساوی بودند از ین جهت
دو ضلع ح د طج که نظیر از دو مثلث ده ح جه ط اند متساوی باشند و وصل کنیم زح زط را و باز گوئیم که

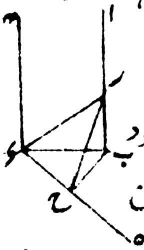


در دو مثلث ح د ز طج ز دو ضلع ح د د ز و زاویه ح د ز مساوی است دو ضلع طج
ج ز و زاویه طج ز را از ین سبب زح زط متساوی باشند اکنون در دو مثلث
زه ح زه ط اضلاع نظائر متساوی اند لهذا زوایای نظائر نیز متساوی
باشند و دو زاویه زه ح زه ط که متناظر و از دو جنب خط ز ه حادث اند
متساوی و قائمه باشند و برین قیاس هر خطی که از نقطه ه بر سطح کشیده شود ز ه بران عمود واقع شود پس
بر سطح نیز عمود باشد و هو المراد * **ب** * هر دو زاویه که در دو سطح باشند و اضلاع آنها متوازی
باشند متساوی خواهند بود مثل دو زاویه ا ب ج د ه ز که ضلع ب ا موازی ه د و ضلع ب ج موازی ه ز
و بنا بر اثبات مدعا گردانیم هر چهار اضلاع را متساوی و وصل کنیم خطوط اد ب ه جز را پس بحکم شکل لط از
دوم هر یک از خط اد جز موازی و مساوی ب ه باشد و بحکم شکل اله از ۱۱ اد جز با خود ها نیز متوازی

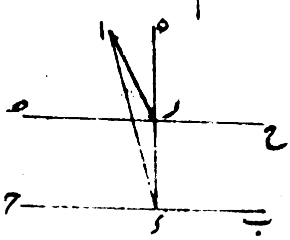


باشند و هرگاه وصل کنیم اج دز را نیز متساوی حاصل آیند و اضلاع نظائر هر دو مثلث
ا ب ج د ه ز متساوی فراهم آیند لهذا دو زاویه ا ب ج د ه ز که نظیر اند متساوی باشند
و هو المراد * **ج** * هرگاه یکی از دو خط متوازی بر سطحی عمود باشد دیگر نیز
عمود خواهد بود مثلا اب جد دو خط متوازی اند و اب عمود است بر سطحی گوئیم که جد نیز عمود باشد بران سطح
وصل و دران سطح خط ب د را و بیرون آریم بر آن خط عمود د ه بنوعی که در سطح افتد و معین کنیم بر اب نقطه ز و جدا

کنیم از د ه ج مثلث ر و وصل کنیم ب ج ر ج ر د را و بیان کنیم که در دو مثلث ر ب د ج د ب اوضاع ب ب د و زاویه ر ب د قایمه مساویست دو ضلع ج د د ب و زاویه ج د ب را یمه را از این باشد دو ضلع ب ج ر د متساوی باشند پس در دو مثلث ر ب ج ر د ج اضلاع نظایر متساوی اند از این جهت دو زاویه ر ب ج ج د ر نظیرین متساوی باشند و زاویه ر ب ج قائمه است لهذا ج د ر نیز قائمه باشد و ه د بر سطح مثلث ر ب د بلکه بر خط ج د عمود باشد و چون در مثلث ب د ج که اب بران عمود است و دو خط ب د در سطح این مثلث بر د متقاطع اند و خط ج د از فصل مشترک بران هر دو خط عمود است از این جهت بحکم شکل اول بر سطح مذکور که عین سطح مثلث ب د ج است نیز عمود باشد و همین مطلوبست ❊

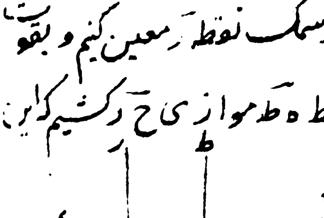


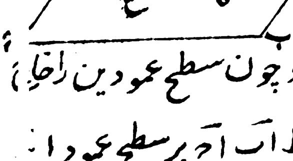
ب ❊ میخواهیم که از نقطه که در سمک باشد بر سطح عمود کشیم و باید که نقطه ا باشد و در سطح خط ب ج معین کنیم و از ا بران خط عمود ا د کشیم و از نقطه د بر خط ب ج عمود د ه کشیم که در سطح واقع باشد و از ا عمود ا ر بر خط د ه کشیم که بر سطح نیز عمود باشد و بر اریم از ر خط ح ر ط موازی ب ج و چون خط ب د ج عمود است بر هر واحد از خط ا د د ه بر سطح مثلث ا ر د نیز عمود باشد و خط ح ر ط موازی ب د ج است از این سبب بحکم شکل متقدم هم بر سطح مثلث مذکور عمود باشد بلکه بر خط ا ر نیز و درین هنگام دو خط د ه ح ط که در سطح متقاطع اند و از فصل مشترک که نقطه ر ست عمود را بران هر دو خط قایم است از این هم بحکم شکل اول بر سطح نیز عمود باشد ❊



ه ❊ میخواهیم که از نقطه که بر سطح است بر همان سطح سوی سمک عمود کشیم و باید که بر سطح ا ب ج د نقطه ه باشد اول در سمک نقطه ر معین کنیم و بقوت شکل متقدم از زبرین سطح عمود ر ح کشیم و وصل کنیم ح ه را و از نقطه ه خط ه ط موازی ح ر کشیم که این خط بحکم شکل سیوم بر سطح ا ب ج د عمود باشد و هو المطلوب ❊

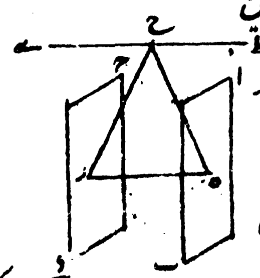
و ممکن نیست که از یک نقطه بر سطح دو عمود قائم شوند و الا باید که دو عمود ا ب ا ج قائم شوند و ضرورست که میان این دو عمود سطحی پیدا شود و چون سطح عمودین را جانب ساز ند سطح اول را قطع کند و فصل مشترک خط د ا ه فراهم آید چون دو خط ا ب ا ج بر سطح عمود اند بر ین فصل مشترک نیز عمود باشند و دو زاویه ب ا ه ج ا ه دو قائمه متساوی باشند با وجود یکه کل و جزاند این خلف است پس مدعا ثابت بود ❊



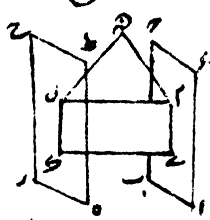


ز ❊ هر دو سطح که خط واحد بر آنها عمود باشد . محاله متوازیه باشند و باید که دو سطح ا ب ج د باشند و خط ه ر بر هر یک از آنها عمود باشد گویم که این هر دو سطح متوازی اند

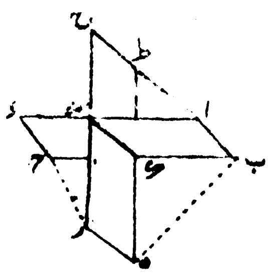
الازم که ... ملاقی شوند و فصل مشترک ط ی باشد و معین کنیم برین فصل نقطه ح و وصل کنیم دو
خط ح ه و ح ر و چون این دو خط واصل در دو سطح اب ج د ه ر واقع اند و ه ر برین



سطح عمود است لهذا بر دو خط ح ه ح ر نیز عمود باشد و در مثلث ح ه ر ا
دو زاویه ه ر قائمه باشند و بضم حکم شکل لح از خلف لازم آید پس
مدعا ثابت باشد * ح * وقتیکه قطع کند سطحی را دو سطح متوازی
پس دو فصل مشترک حادث نیز متوازی باشند چنانچه سطح ی ک ل م را دو سطح اب ج د ه ر ح ط که متوازی

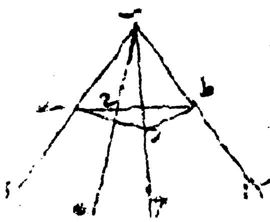


اند قطع کرده اند دو فصل ی م ک ل حادث شدند گوئیم که این دو فصل متوازی باشند
والا بعد اخراج بر نقطه ق ملاقی شوند و این نیز مستلزم است که اگر دو سطح اب ج د
ه ر ح ط متوازی خارج کرده شوند نیز ملاقی گردند این خلف است * ط *
وقتیکه دو سطح متقاطع بر سطحی قائم شوند فصل مشترک دو متقاطع برین سطح سیوم عمود باشد چنانچه دو سطح
اب ج د ه ر ح ط متقاطع بر فصل ی ک بر سطح ... ه ح ط قائم شدند گوئیم که فصل مشترک ی ک برین سطح

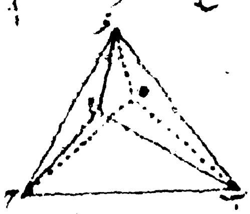


عمود [illegible] سطوح سه گانه و چون از نقطه ک
بر سطح ... ه ح ط عمود کشیده شود مطابق اصول موضوعه لازم است که در هر دو
سطح اب ج د ه ر ح ط افتد پس این عمود غیر فصل مشترک این دو سطح متقاطع نباشد
و همین مطلوب است * ی * هرگاه بزاویه مجسمه سه زاویه
سطحی کشیده شوند پس هر دو زاویه معاً کلان‌تر از سیوم می باشد مانند سه زاویه اب ح اب د ح ب د
پس اگر این سه زاویه متساوی باشند حکم اظهر بود و اگر مختلف باشند بنوعیکه زاویه اب د اعظم از
دو زاویه باقیه باشد و جدا کنیم ازان زاویه اب ه مثل زاویه اب ح و نشان کنیم بر دو ضلع ب ا ب د
دو نقطه ط ی و وصل کنیم ط ی را در حالیکه قاطع باشد ب ه را بر ر و جدا کنیم از ب ح ب ر مثل
ب ح و وصل کنیم ط ر ی ر را و گوئیم که در دو مثلث ط ب ر ط ب ح ضلع ب ط مشترک است و دو
ضلع ب ر ب ح متساوی بالعمل اند و همچنین دو زاویه ط ب ر ط ب ح ازین جهت دو ضلع ط ر ط ح
متساوی باشند و مجموع دو ضلع ط ح ی ح از مثلث ط ح ی اطول است از ضلع ط ی و چون ط ح
ط ر برابر اند از بهم ر ی اطول باقی ماند از ح ی و چون در دو مثلث ر ب ی ح ب ی دو
ساق ر ب ب ی مساوی دو ساق ح ب ب ی است و قاعده اولین اطول است از قاعده
اخری ازین سبب زاویه ر ب ی اعظم باشد از زاویه ح ب ی چه اگر مساوی بود لازم آید تساوی

زاویهٔ ح ب ء و اگر اصغر بود لازم آید که ز ب ء اقصر باشد از ح ب ء چنانچه در اصل بیان شکل و از مسئلهٔ ای
و این هر دو خلف ست لهذا زاویهٔ ز ب ء اعظم باشد از زاویهٔ ح ب ء پس مجموع دو زاویهٔ ا ب ه ز ب ء
از جمیع زاویهٔ ا ب ء اعظم بود و نیز ازین بیان واضح شد که هرگاه سه زاویهٔ مستویهٔ السابقین بدین صفت
باشند یعنی مجموع هر دو اعظم از باقی بود اوتار آنها نیز بدین صفت باشند



یا ٭٭ مجموع زوایای سطحیه که زاویهٔ مجسمه را محیط باشند کمتر
از مجموع چهار قائمه می باشد چنانچه زوایای ب ا ح ح ا ء ء ا ب که زاویهٔ مجسمهٔ ا محیط اند
کمتر از چهار قائمه باشند و وصل کنیم خطوط ب ح ح ء ء ب را و معین کنیم بر سطح مثلث ب ح ء نقطهٔ ه و وصل
کنیم خطوط ه ب ه ح ه ء را پس زوایای نه گانهٔ مثلثات ا ب ح ا ح ء ا ء ب معادل شش قائمه اند
و شش از آن نه که نزد نقاط ب ح ء مجتمع اند اعنی مجموع زوایای سه گانهٔ مثلث ب ح ء مثل دو
قائمه است ازین جهت زوایای سه گانه مثل چهار قائمه باقی مانند و همچنین زوایای نه گانه از
مثلثات ب ا ح ح ا ء ء ا ب مثل شش قوایم اند و شش از آن که نزد نقاط ب ح ء مجتمع اند هر واحد اعظم
از شش اولی اند بحکم شکل متقدم لهذا زوایای ب ا ح ح ا ء ء ا ب که محیط بزاویه



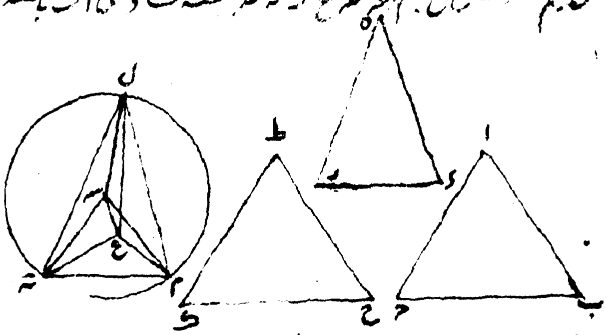
مجسمه اند اصغر از چهار قائمه باشند و برین قیاس اگر زوایای سطحیه محیط بزاویهٔ مجسمه اکثر از
سه باشند حکم ثابت گردانیم ٭٭ یب ٭٭ میخواهیم که از سه زوایای سطحیه که
مجموع آنها اصغر از چهار قائمه باشد و هر دو از آن اعظم از باقی باشد زاویهٔ مجسمه عمل کنیم دانیم که زوایای
سه گانه ا ه ط باشند و اضلاع آنها را متساوی گردانیم که ا ب ا ح ه ء ه ز ط ح ط ک باشند و وصل کنیم
اوتار آنها که ب ح ء ز ح ک اند و چون هر دو زاویه از زوایای ثلثه اعظم از باقی اند لهذا مطابق بیانی که در شکل
... گذشت هر دو وتر ازین سه اوتار اطول از باقی باشد و بسازیم بقوت شکل ک از ... مثلث ل م ن
که ضلع ل م از آن مثل ب ح باشد و م ن مثل ء ز و ن ل مثل ح ک ... کنیم بر مثلث معمول دائرهٔ ل م ن
بقوت شکل لب از ... و مرکز این دائرهٔ معموله س باشد و وصل کنیم خطوط ل س م س ن س را و گوئیم که م س
مثلا اقصر است از ا ب چه اگر چنین نبود پس مساوی باشد یا اطول اگر مساوی بود زاویهٔ ا مثل زاویهٔ ل س م
باشد و زاویهٔ ه مثل زاویهٔ م س ن و زاویهٔ ط مثل زاویهٔ ن س ل پس مجموع سه زاویهٔ ا ه ط بنا بر
مساوات آنها مر سه زاویهٔ س را که مثل چهار قائمه اند نیز معادل چهار قائمه باشند و بودند کمتر این خلف
است و اگر م س اطول باشد بعد تطبیق لازم آید که مجموع زوایای ا ه ط اعظم از چهار قائمه باشد این
خلف ست پس م س اقصر باشد از ... خارج کنیم از س ... عمود بر سطح دائره بقوت شکل ... که ...

ا می گردد بار سه سه بقوت شکل سح از م و وصل کنیم خط ها را ع م هح هع را که هر سه مساوی ات باشند

از جانب هس مساوات گردد که زاویه ل ع م

مثل زاویه آ باشد و زاویه م ع ه مثل

زاویه ط وهو المراد *



یج *

خواهیم که بر نقطه مفروضه از خط زاویه بسازیم

برابر زاویه مفروضه مجسمه باشد مثلا بر نقطه آ از خط آب مثل زاویه مجسمه که محیط اند بدان سه زاویه

هزه حزر هزر سطحی ومعین کنیم بر زه نقطه ح هر جا که اتفاق افتد وخارج کنیم از ان بر سطح ح ز ر

عمود ح ط و وصل کنیم ط ه ط ر را و عمل کنیم بر نقطه آ از خط آب دو زاویه ب آک ب آل در سطح واحد مثل دو زاویه

ه ز ح ه ز ط و جدا کنیم از آل ام مثل ز ط و خارج کنیم از م عمود م ه بر سطح ب آک و جدا کنیم از م ه م سه

مثل ط ح و وصل کنیم آ سه را پس درین هنگام زاویه آ مجسمه که بدان سه زاویه ب آسه ب آک سه آک محیط اند

مثل زاویه ز مجسمه باشد زیرا که چون معین کنیم بر ز ح نقطه ع هر جا که باشد و وصل کنیم ط ع ح ع را و جدا

کنیم ز ب اف مثل ز ع و وصل کنیم م ف سه ف را باشد در دو مثلث ز ط ح ام سه دو ضلع ز ط ط ح

و زاویه ط قائمه مساوی مرد و ضلع ام م سه و زاویه م قائمه را ازین جهت دو ضلع ز ح اسه باقی متساوی

باشند و نیز بنا بر مساوات دو ضلع ع ز ز ط و زاویها ز ط از مثلث ز ع ط مرد و ضلع ف ا ا م

و زاویه ف ا م را از مثلث اف م ط ع م ف متساوی باشند و نیز از جهت مساوات ضلع ع ط ط ح

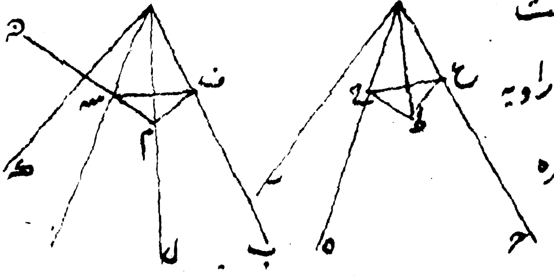
و زاویه ع ط ح قائمه از مثلث ع ط ح مر دو ضلع ف م م سه و زاویه ف م سه را از مثلث ف م سه دو ضلع

ع ح ف سه متساوی باشند بعده گوئیم که در دو مثلث

ز ع ح اف سه اضلاع نظائر متساوی اند لهذا دو زاویه

ع ز ح ف اسه نیز متساوی باشند و چون این موامره

بعینه جانب دو ضلع ه ز ا ک کنیم ثابت گردد که زاویه



سه آک مساوی زاویه ه ز ح است پس درین هنگام سه زاویه سطحیه که محیط بزاویه آ اند مساوی باشند

برای نظائر خود که محیط بزاویه ز اند و برین قیاس اگر زوایا کثیر باشند نیز عمل توان کرد *

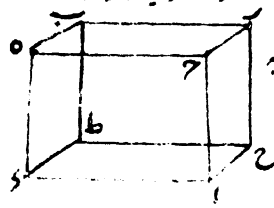
ید *

سطوح متقابله از مجسمات متوازیة السطوح متساوی و متوازی الاضلاع میباشند و همچنین زوایای

متقابله از ان متساوی اند مثلا دو سطح اح ه ز ح ر ب ط متقابلتین از مجسم آب متوازیة السطوح گوئیم

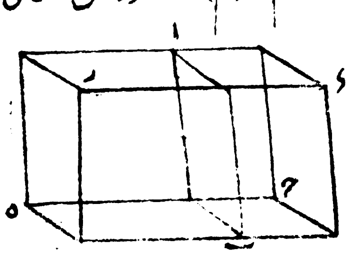
گوئیم که این دو سطح متساوی و متوازی الاضلاع باشند زیرا که چون این هر دو سطح قاطع سطح اح ز ح اند

لهذا دو فصل ح‌ا رح متوازی باشند بحکم شکل رح و ازانجا که قاطع سطح ب د و ط نیز اند دو فصل ب ط ه ح هم متوازی باشند و برین قیاس هر دو خط متقابله از سطوح متوازی باشند و بحکم شکل الم از یا اضلاع در زوایای متقابله دو سطح مذکور بلکه هر شش سطوح متساوی باشند ازین هم هر دو سطح متقابل برابر باشند و هر دو زاویه متقابله مجسم که از احاطهٔ سه زاویه سطحه متساوی النظائر اند متساوی باشند مثلا دو زاویه ح و د متقابله که اول مرکب ست از سه زاویه آ ح ه ا ح ط ه ح ط و دوم مرکب ست از سه زاویه



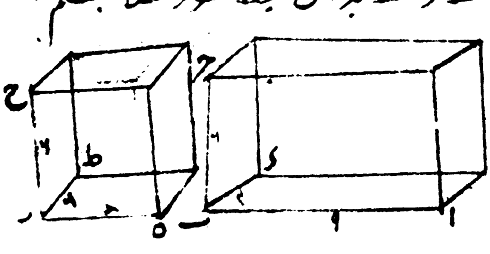
ح د ب ح د ح ب د ح و درین دو صنف هر یک از نظائر متساوی اند یعنی اول صنف اول مساوی اول صنف دوم ست و اوسط اول مساوی اوسط دوم و سیوم اول مساوی سیوم دوم ست چرا که متناظره از سطوح متقابله اند و هو المطلوب ＊＊

＊ **له** ＊ هر دو مجسم متوازی السطوح که ارتفاع آنها متساوی بود نسبت یکی سوی دیگری چون نسبت دو قاعده آنها باشد مثلا دو مجسم اب ح د اب ه د متوازی السطوح و متساوی الارتفاع اند گوییم که نسبت آنها چون نسبت دو قاعده ح ب ب ه باشد زیرا که ظاهر است که هر گاه بگیریم برای مجسم اول و قاعده اش اضعافی بشمار واحد آنقدر که ممکن باشد و برای مجسم دوم و قاعده آن اضعافی



دیگر بشمار واحد که ممکن بود پس زیاتی و نقصان و مساوات اضعاف مجسم اول بقیاس اضعاف مجسم ثانی مثل زیادتی و نقصان و مساوات اضعاف قاعده اول بقیاس اضعاف قاعده ثانی خواهد بود پس بحکم مقدمه تبصره نسبت مجسمین چون نسبت قاعدتین باشد ＊

＊ **لو** ＊ هر سه خطوط متناسبه که محیط شوند مجسم متوازی قایم الزوایا را آن مجسم مساوی می باشد مکعب خط وسط یعنی مجسمی را که شش مربع خط وسط بدان محیط شود مثلا مجسم اب ح د که محیط اند آنرا سه خط اب ب ح ب د متناسبه مساوی ست



مکعب ه ر ح ط را که اضلاع مربعاتش مساوی خط ب ح وسط است زیرا که بحکم شکل مه از یه سطح اب در ب د یعنی قاعده آ د از مجسم مساوی ست مربع ب ح یعنی ه ط را مثلا از مکعب و ارتفاع مجسم و مکعب متساوی ست یعنی ب ح و ر ح برابر اند پس بحکم شکل متقدم نسبت انها چون نسبت دو قاعده باشد یعنی نسبت تساوی که عین مطلوب ست

＊ **لز** ＊ نسبت هر دو مجسم متشابه متوازی السطوح چون مثلثه نسبت دو ضلع متناظر مثلثه می باشد مانند دو مجسم اب ح د ه ر ح ط [illegible] چرا که اگر این دو مجسم متساوی باشند حکم ظاهر

تر بود چه تثلیث نسبت تساوی نیست مگر تساوی واگر مختلف باشند مثلا مجسم اول اصغر بود درینصورت جدا

کنیم از اضلاع مجسم دوم خطوط ا د ف ل ز ع شه سه ت مثل اح ه د و وصل کنیم خطوط ف ز ز شه شه ت ت ف چهار

گانه را تا سطح ف ز شه ت فصل کند مجسم دوم را بر دو مجسم ک ل ز ف سه ع شه ت و ف ز م ه ت سه ف صه

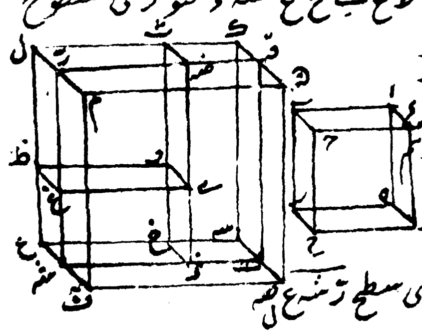
متوازیة السطوح بعده جدا کنیم از اضلاع جزو اول مجسم دوم خطوط ل ث ز ض ع خ شه ذ مثل ب ا و

وصل کنیم خطوط ث خ خ ذ ذ ض ض ث را تا سطح ث خ ذ ض فصل کند مجسم ک ل ز ف سه ع شه ت را بر دو

مجسم ث ل ز ض خ ع شه ذ و ک ث ض ف سه خ ذ ت متوازیة السطوح پس از ان جدا کنیم ل ظ

ز غ ث و ض ے مثل ب ر و وصل کنیم خطوط ظ غ غ ے ے و و ظ را تا جدا کند سطح ظ غ ے و مجسم

ث ل ز ض خ ع شه ذ را بر دو مجسم ث ل ز ض و ظ غ ے و و ظ غ ے خ ع شه ذ متوازی السطوح



و مجسم ث ل ز ض و ظ غ ے مساوی باشد مجسم ا ب ح د ه ر ح ط

را بنا بر مساوات سطوح محیطه متناظره و بعد تمهید این مقدمات گوئیم

که نسبت مجسم ث ل ز ض و ظ غ ے یعنی مجسم ا ب ح د ه ر ح ط

سوی مجسم ث ل ز ض خ ع شه ذ چون نسبت سطح ل ز غ ظ سوی سطح ز شه ع ل

باشد بحکم شکل ۳۱ بلکه چون نسبت خط ز غ سوی خط ز شه بحکم شکل اول از ۶ و همچنین نسبت مجسم ث ل ز ض خ ع شه ذ

سوی مجسم ک ل ز ف سه ع شه ت مثل نسبت سطح ز ل ث ض سوی سطح ز ل ک ف باشد یعنی

نسبت خط ل ث سوی ل ک بلکه چون نسبت خط ز غ سوی خط ز شه مذکور و نیز نسبت مجسم

ک ل ز ف سه ع شه ت سوی مجسم ک ل م ه سه ع ف صه مثل نسبت سطح ز ل ک ف است سوی سطح

م ل ک ه یعنی مثل نسبت خط ل ز سوی خط ل م بلکه چون نسبت ز غ سوی ز شه مذکور پس درین هنگام

بوضوح پیوست که چهار مجسم ا ب ح د ه ر ح ط ث ل ز ض خ ع شه ذ ک ل ز ف سه ع شه ت

ک ل م ه سه ع ف صه علی الولاء متناسب اند لهذا بحکم شکل ۲۲ از ۵ نسبت اول سوی رابع چون نسبت

اضلاع متناظره مثلثه بالتکریر باشد و هو المطلوب ❊ ❊ لح ❊ ❊ هر مجسم متوازی السطوح

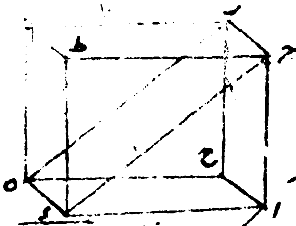
تنصیف می پذیرد بسطحی که بگذرد بدو قطر دو سطح متقابل آن مانند مجسم ا ب که مرور کرده سطح ح د ه ر

بدو قطر ح د ه ر از دو سطح ا ط ح ب زیرا که محیط میشود درین هنگام بهر دو قسم مجسم که دو منشور اند

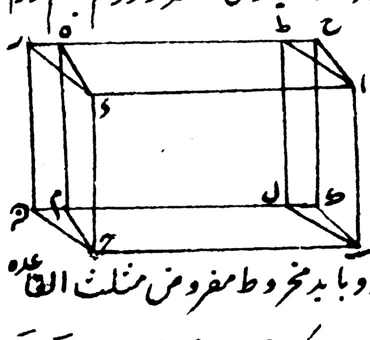
سطوح متقابله متساویه و همین سطح قاطع مشترک و دو دو مثلث که از مثلثات

اربعه متساویه متشابهه و چون [illegible] و زوایا اختلاف ندارند دو منشور محاط نیز مختلف

نباشند و حکم ثابت بود و از این بیان نیز واضح است که [illegible] را چون مجسم متوازی السطوح



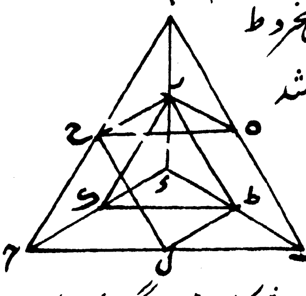
بمکمل سازند مجسم ضعف منشور خواهد بود ** **یط** ** هر دو مجسم
متوازی السطوح که بر یک قاعده بارتفاع متساوی میان دو خط متوازی
در یک جهت معین باشند آن دو مجسم متساوی اند مانند دو مجسم ر ب
که بر قاعده اب ج د و میان دو خطوط ر ک ه متوازی واقع اند متساوی باشند زیراکه در دو منشور اح ط ک ل
ب ز ر ه د م ه سطوح محیطه نظائر متساوی و متشابه اند چراکه مثلث اط ح مساوی مثلث ب ز ر ه است بنابر
تساوی اضلاع نظائر آنها چه هرگاه هر یک از دو خطوط ح ه ط ز مساوی ا ح اند متساوی باشند و بعد
اسقاط ط ه مشترک ح ط ز ه متساوی باقی مانند و دو ضلع اح د ه که متقابل از سطح ا ی ه ح متوازی الاضلاع
اند متساوی باشند و همچنین دو ضلع اط د ز که متقابل از سطح ا ی ز ط اند و برین قیاس دو مثلث ب ل ک
ح م ه متساوی اند و دو سطح اب ک ح د ح م ه که متقابل از مجسم ب ه متوازی السطوح اند برابر باشند
و برین نهج سطح اب ل ط مساوی سطح د ح ه ز است و سطح ح ک ل ط مساوی سطح ه م ه ز است پس
این دو منشور متساوی باشند و سوای این دو منشور باقی جسم در هر دو مجسم مشترک است و چون منشور
اول برین جسم مشترک زیاده کرده می شود مجسم اول حاصل می گردد و از زیادتی منشور دوم مجسم دوم



بهم میرسد ازین جهت هر دو مجسم مذکور متساوی باشند و هو المراد

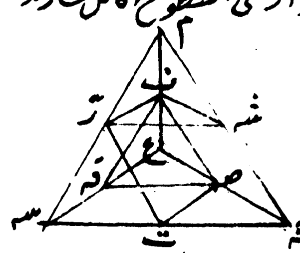
ک ** میخواهیم که تقسیم کنیم هر مخروط مثلث القاعده را
بر دو مخروط مثلث القاعده متساوی که هر یک شبیه بمخروط اصل باشند
و دو منشور متساوی که مجموع آنها اعظم از نصف مخروط اصل باشد و باید مخروط مفروض مثلث القاعده
اب ج د باشد و تنصیف کنیم اضلاع ششگانه را بر نقاط ه ز ح ط ک ل و وصل کنیم خطوط ه ز ح و ح ز ط ک
ط ل ط ک ح ل هشت گانه را که درین هنگام مخروط بر مجسمات اربع مذکوره منقسم گردد زیراکه مثلثات مخروط
اه ح ز مساویست مر مثلثات مخروط ز ط ک د را نظیر به نظیر بنابر بودن هر دو ضلع متناظره نصف از ضلع
مخروط اعظم و بعض زوایا ازین دو مخروط مشترک ست با زاویه مخروط اعظم و بعضی از آن متساویست بنابر
توازی اضلاع زوایا چنانچه در شکل دوم گذشت پس این دو مخروط متساوی اند و متشابه باشند بمخروط اعظم
و بعد حذف این دو مخروط باقی مانند دو منشور متساوی الارتفاع باشتراک سطح ز ط ل ح که اول از آن دو منشور
حاصل ست از احاطه سه سطح ه ب ل ح و ب ک ط ز ز ط ل ح متوازی الاضلاع و دو مثلث ب ط ل ه ز ح و
قاعده این منشور سطح ه ب ل ح است و ثانی آن دو منشور حاصل ست از احاطه دو مثلث ل ح ج ط ک ز
و سه سطح ز ط ل ح ط ل ج ک ک ج ح متوازی الاضلاع و قاعده اش مثلث ل ج ح ست

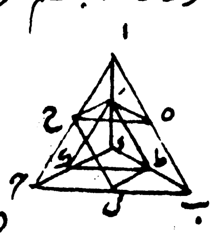
و بحکم شکل یح ظاهر است که چون این دو منشور را بدو مجسم متوازی السطوح تمام کنند هر دو مجسم بر قاعده واحد یعنی سطح رط ل ح و ارتفاع واحد حاصل آیند و متساوی باشند لهذا انصاف آنها یعنی این دو منشور نیز متساوی باشند و منشوری که قاعده اش مثلث ل ح ح است اعظم باشد از مخروط اح ح زیرا که متساوی القاعده و ارتفاع اند و راس منشور مثلث ست و راس مخروط نقطه ازین جهت هر دو منشور خواه نخواه کلان تر از نصف مخروط اصل باشد که عین مراد ست ※ ※ ※ ※



کا

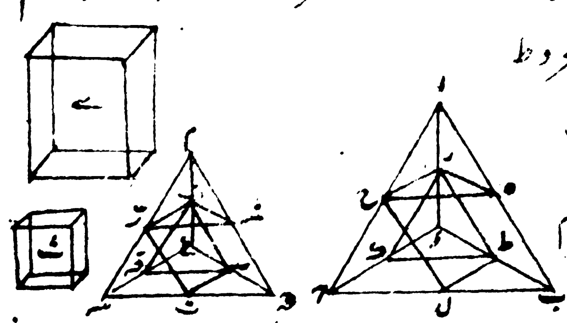
و قتیکه تقسیم کرده شود دو مخروط مثلث القاعده که ارتفاع آنها متساوی باشد بر دو مخروط متساوی که شبیه باشند کل خود را و دو منشور متساوی مثل تقسیمی که در شکل متقدم گذشت پس نسبت قاعده یکی ازان مخروط سوی قاعده مخروط دیگر مثل نسبت منشور آن مخروط باشد سوی مخروط دیگر و باید که هر دو مخروط ا ب ح ر م ه سه ع باشند و تقسیم کنیم هر واحد را بر دو مخروط و دو منشور پس گوییم که نسبت مثلث ا ب ح سوی مثلث م ه سه مثل نسبت منشور ل ح ح ط ك ر باشد سوی منشور ت سه ر ص ق ف چه ظاهر است که نسبت ب ح سوی ح ل چون نسبت ه سه سوی سه ت باشد و نسبت مثلث ا ب ح سوی مثلث ح ل ح چون نسبت ب ح سوی ح ل مثناة ست بحکم شکل له از یه ازین باعث مثل نسبت ه سه سوی سه ت نیز مثناة بود و نسبت مثلث م ه سه سوی مثلث ر ت سه چون نسبت ه سه سوی سه ت مثناة ست ازین جهت بحکم شکل یا از یه نسبت مثلث ا ب ح سوی مثلث ح ل ح چون نسبت مثلث م ه سه سوی مثلث ر ت سه باشد و بحکم شکل له از یه بعد ابدال نسبت مثلث ا ب ح بسوی مثلث م ه سه چون نسبت مثلث ح ل ح باشد سوی مثلث ر ت سه یعنی مثل نسبت منشور اول سوی منشور ثانی از منشورین مذکورین چرا که چون ارتفاع اصل دو مخروط متساویست ارتفاع این دو منشور نیز متساوی باشند و قاعده این منشور همین دو مثلث اند و هرگاه این دو منشور را دو مجسم متوازی السطوح کامل سازند





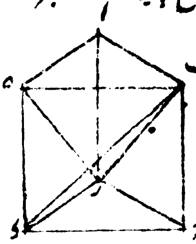
هر مجسم دو چند منشور خود حاصل شود مع تساوی ارتفاع و بحکم شکل له نسبت مجسمین چون نسبت این دو مثلث باشد و چون نسبت انصاف مثل نسبت اضعاف ست لهذا نسبت منشورین چو نسبت مثلثین باشد د اصل مدعا ثابت بود و پوشیده نماند که هرگاه جدا کرده شود از مخروطات اربعه صغیره باز دو دو مخروط و دو دو منشور و همچنان مرات بعد کرات پس نسبت هر قاعده مخروط سوی قاعده نظیرش چون نسبت منشور مخروط باشد سوی منشور مخروط نظیرش و چون بحکم شکل یب

از م نسبت مقدمی سوی تالیش مثل نسبت جمیع مقدمات سوی جمیع توالی می باشد ازین جهت
نسبت قاعده ا ب ج سوی قاعده م ه س چون نسبت مجموع منشورات مخروط ا ب ج د باشد
سوی مجموع منشورات مخروط م ه س ع الف ب * هر دو مخروط مثلث القاعده
که در ارتفاع متساوی باشند نسبت آنها چون نسبت دو قاعده می باشد و باید که اعاده کنیم هر
دو مخروط شکل متقدم را بجنسها پس اگر نباشد نسبت قاعده ا ب ج سوی قاعده م ه س چون نسبت
مخروط ا ب ج د سوی مخروط م ه س ع باید که مثل نسبت مخروط ا ب ج د باشد سوی مجسمی که
اصغر باشد از مخروط م ه س ع یا اعظم اول اصغر فرض کنند و آن مجسم ی باشد درینصورت
فصل مخروط م ه س ع بر مجسم ی مجسم ث بود و تقسیم کنیم مخروط م ه س ع را بر دو مخروط و دو
منشور بر مسلک شکل ک و باز هر دو مخروط صغیره را بر دو مخروط و دو منشور قسمت کنیم و همین سان
تا حینیکه باقی ماند مجموع مخروطات صغار اصغر از مجسم ث و درین هنگام مجموع منشورات باقیه از مخروط
م ه س ع بالضرورة اعظم باشد از مجسم ی و نیز تجزیه دهیم مخروط ا ب ج د را بر مخروطات و منشورات که
شمارش مطابق شمار مخروطات و منشورات مخروط م ه س ع باشد و درین هنگام بیانی که در شکل
متقدم گذشت باشد نسبت مثلث ا ب ج سوی مثلث م ه س چون نسبت جمیع منشورات مخروط
ا ب ج د سوی جمیع منشورات مخروط م ه س ع بود مثل نسبت مخروط ا ب ج د سوی مجسم ی
ازین سبب نسبت مجموع منشورات مخروط اول سوی مجموع منشورات مخروط ثانی مثل نسبت
مخروط ا ب ج د سوی مجسم ی باشد لیکن نسبت منشورات مخروط ا ب ج د سوی مجسم ی ا



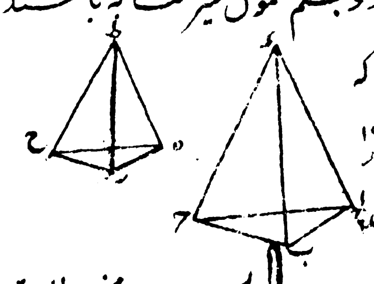
اعظم ست از نسبتش سوی منشورات مخروط
م ه س ع بحکم شکل ح از م لهذا از نسبت
مخروطات ا ب ج د سوی مجسم ی نیز اعظم
باشد و بحکم شکل ے از م لازم آید که
مجموع منشورات جزو مخروط ا ب ج د اعظم باشد از مخروط ا ب ج د کل این خلف ست پس نسبت
قاعده ا ب ج سوی قاعده م ه س مثل نسبت مخروط ا ب ج د سوی مجسمی که اصغر از مخروط
م ه س ع باشد نباشد بعده مجسم ی را اعظم از مخروط م ه س ع گیرند و هرگاه عکس نسبت
کنند مبین گردد که نسبت قاعده م ه ع سوی قاعده ا ب ج مثل نسبت مخروط م ه س ع ست
سوی مجسمی که اصغر از مخروط ا ب ج د باشد و خلف مذکور عود نماید و عین مدعا ثابت گردد

** الج ** میخواهیم که تقسیم کنیم منشور مفروض را بر سه مخروط متساوی مثلث القاعده مانند منشور ا ب ح د ه ز که بر قاعده ا ب ح که مثلث است و وصل کنیم خطوط ب د ب ز ه ز ب ه کانه را که مجرد این عمل منشور بر سه مخروط متساوی منفصل می شود زیرا که مخروط ب ح د ز که قاعده اش ب ح د است و سرش ز مساویست مخروط ب ه د ز را که قاعده اش ب ه د است و سرش نیز ز و بنا بر تساوی قاعدتین و ارتفاع بحکم شکل متقدم و مخروط سیوم که ا ب ه ز است نیز مساویست مخروط دوم را زیرا که چون نقطهٔ ب را راس هر دو سازیم و دو مثلث ا ز ه ه ز د متساویین را قاعده و ارتفاع آنها عمودی که از نقطهٔ ب بر سطح ا ز د ه افتد تساوی مستلزم گردد پس اکنون بوضوح پیوست که بضرورت هر منشور بر سه مخروط متساوی منقسم شود و پوشیده نماند که ازین بیان



عکس این شکل نیز ظاهر است یعنی هر مخروط مثلث القاعده تکمیل بمنشور می پذیرد و منشور سه چند مخروط می باشد بلکه بحکم شکل کج مجسم متوازی السطوح که ضعف منشور باشد تکمله پذیر میشود و مجسم شش چند مخروط می باشد **

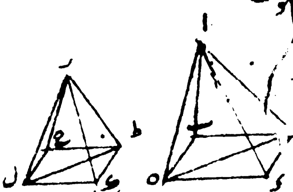
** الد ** نسبت هر دو مخروط متشابه مثلث القاعده مثل نسبت اضلاع متناظره آنها مثلثه بالتکریر می باشد مثل دو مخروط ا ب ح ه ز ح ط که نسبت اول سوی دوم چون نسبت ضلع ا ب سوی ه ز مثلثه باشد زیرا که هرگاه تمام کنیم این هر دو مخروط را بدو مجسم متوازی بعمل واحد پس بنا بر تشابه دو مخروط دو مجسم معمول نیز متشابه باشند و بحکم شکل الد از نسبت این دو مجسم مثل نسبت دو مخروط باشد چرا که بحکم شکل متقدم هر واحد شش چند مخروط خود است و بحکم شکل لز نسبت هر دو مجسم چون نسبت دو ضلع ا ب ه ز متناظر مثلثه است



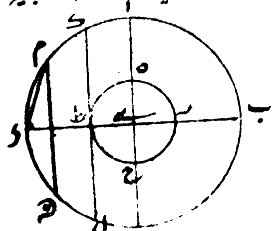
لهذا نسبت دو مخروط نیز مثلثه همین نسبت باشد و هو المراد **

** اله ** مخروطات مضلعه متشابه منقسم می شوند بمخروطات متساوی العدة که قاعده هر واحد مثلث باشد و هر مخروطی از مخروط کل متشابه باشد مخروط نظیر خود را از مخروط کل دیگر و نسبت مخروط کل سوی مخروط کل دیگر مثلثه بالتکریر باشد مثلا دو مخروط ا ب ح د ه ز ح ط ک ل بر دو قاعده ب ح د ه ح ط ک ل متشابه اند و وصل کنیم ح ه ط ک را تا بحکم شکل له از هم مثلث ح د ه شبیه بمثلث ط ک ل باشد ازین جهت مخروط ا ح د ه مثلث القاعده شبیه بمخروط ز ط ک ل و همچنین بنا بر تشابه دو مثلث ب ح ه ح ط ل دو مخروط ا ب ح ه ز ط ح ل نیز متشابه باشند و نسبت هر مخروط سوی نظیرش مثل نسبت اضلاع متناظره مثلثه باشند لهذا نسبت مجموع دو مقدم یعنی جمیع مخروط اصل اول سوی

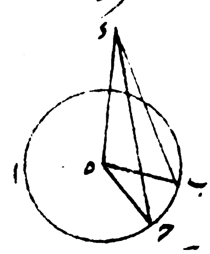
مجموع دو تالی یعنی مخروط اصل ثانی مثل نسبت همان اضلاع مثلثه باشد و هو المطلوب



* **الو** * هرگاه دو دائره متحد المرکز باشند ممکن است که در
کلانترین دائره شکلی کثیر الزوایا متساوی الاضلاع رسم کنیم بنوعی که
اضلاعش دائره صغیره را مماس نشود و باید که دائره کبیره ا ب ج د و صغیره ه ر ح ط بر مرکز ی باشند
در آریم دو قطر ا ج ب د متقاطع بر قوائم و خارج کنیم از نقطه ط خط ک ط ل موازی قطر ا ج که بحکم شکل
ید از سه دائره صغیره را بر نقطه ط مماس خواهد بود و تنصیف کنیم قوس ا د را بعده نصف آنرا و همچنین تا حاصل
شود قوس م د اصغر از ک د و خارج کنیم خط م ن موازی ک ل که این خط البته غیر مماس دائره صغیره
خواهد بود و وصل کنیم م د را که بطریق اولی غیر مماس باشد و چون تقسیم کرده شود محیط دائره کبیره
بامثال قوس م د و وصل کرده شود اوتار آنها مراد ما حاصل گردد *

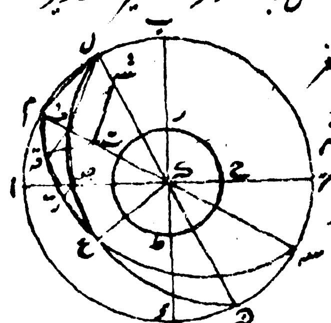


* **الز** * هرگاه سطحی مستوی کره را قطع کند فصل مشترک
میان هر دو قطع دائره خواهد بود و باید که فصل مشترک میان سطح قاطع و سطح
کره خط ا ب ج غیر مستقیم باشد پس از دو حال خالی نیست که سطح قاطع بمرکز گذشته باشد یا نه اگر گذشته
باشد ظاهر است که فصل مشترک دائره خواهد بود زیرا که جمیع خطوط خارجه از مرکز سوی خط ا ب ج متساوی اند
و اگر بمرکز نگذشته باشند فرض کنیم که نقطه د مرکز کره است و خارج کنیم از د عمود د ه بر سطح قاطع
بقوت شکل یا و بر خط ا ب ج دو نقطه ب ج معین کنیم و وصل خطوط ه ب ه ج د ب د ج اربعه را و از انجا که
د ه بر سطح عمود است دو زاویه د ه ب د ه ج قائمه باشند و بحکم شکل ع و س مربع د ب مساوی دو مربع
د ه ه ب است و همچنین مربع د ج مساوی د ه ه ج است و چون د ب د ج دو نصف قطر کره متساوی اند



لهذا مجموع دو مربع د ه ه ب مساوی مجموع دو مربع د ه ه ج باشد و چون مربع
د ه مشترک را اسقاط کنیم دو مربع ه ب ه ج متساوی باقی مانند ازین جهت
ه ب ه ج متساوی باشند و برین قیاس جمیع خطوط که از نقطه ه سوی خط
ا ب ج کشیده شوند متساوی باشند پس ا ب ج نخواهد بود الا محیط دائره که مرکزش ه است و همین است
مراد ما * **الح** * می خواهیم که بسازیم در کلان ترین دو کره متحد المرکز مجسمی کثیر القواعد
که غیر مماس باشند قواعد آنها کره صغیره را پس توهم کنیم سطح مستوی که قطع کند هر دو کره را و بر مرکز مشترک
گذرد تا فصل مشترک کره عظمی دائره ا ب ج د و با صغری دائره ه ر ح ط پدید آید و رسم کنیم در دائره کبری
سطح کثیر الاضلاع که غیر مماس باشد دائره صغری را و منجمله اضلاع آن سطح خطوط ک ل ل م م ا باشند

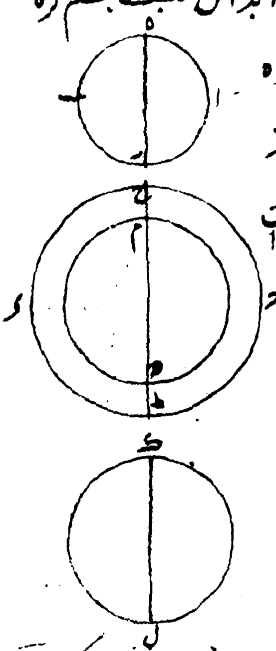
و خارج کنیم دو قطر ل ک ه م ک بسته و براریم از ک بر سطح دائره عمود ک ع تا سطح کره عظمی و سطحی سوی
فرض کنیم که بر سه نقطه ل ع ه مرور کند و فصلش با کره عظمی دائره ل ع ه باشد و سطحی دیگر توهم کنیم
که بر نقاط م ع سه گذرد و فصل اش دائره م ع سه حادث گردد و بنا بر بودن ک ع عمود دو قوس ل ع
ع م ربع دائره باشند و جدا کنیم ربع ل ع را باقسام ربع سه تا که ل ف ف صه صه ع باشد و همچنین ربع
ع م را که اقسام ق ق ر ر ع بود و وصل کنیم خطوط ل ف م ق ف ق ف صه ق ر صه ر صه ع ر ع تا نه
را و بیان کنیم که ل م ف ق ف ق صه ر متوازی اند زیرا که هرگاه خارج کنیم از ف ق دو عمود ف ت
بر سطح اس ح ه متساوی باشند باعانت تطبیق و متوازی بوند بعکس شکل ح و دو خط واصل میان
اطراف این دو عمود نیز متوازی و متساوی باشند و چون نسبت ک سه سوی ک ل مثل نسبت
ک ت سوی ک م است از ین جهت بحکم عکس شکل ۲ از ۶ ل م سه ت متوازی باشند پس
ل م ف ق که موازی اند مر سه ت را نیز متوازی باشند و چهار نقاط ل م ف ق در سطح واحد باشند
و ذی اربع اضلاع ل م ق ف که بعد از وصل خطوط مستقیمه حاصل شود غیر مماس باشد کره صغیره را زیرا که



ل م م ق ل ف متساوی اند بنا بر تساوی قسی آنها و ف ق یعنی سه ت اصغر
است از ل م پس چهار ضلع غیر مماس اند و مطابق همین بیان توازی ف ق
صه ر ثابت گردد و بوضوح پیوندد که نقاط ق صه ر در سطح واحد اند
سطح ف ق ر صه نیز غیر مماس است و همچنین مثلث صه ر ع و این دو سطح
چهار ضلعی و یک مثلث منجمله قواعد مجسم مطلوب باشند و برین قیاس در هر مثلث قوسی که مثل
مثلث ل م ع بر سطح کره واقع است دو شکل چهار ضلعی و یک مثلث رسم سازیم تا مجسم کثیر القواعد
بر کره مرسوم گردد و سطوح کره صغری را مماس نشود و بالجمله در مثال مجسمی حادث شود صاحب
هفتاد و دو قاعده که جمله آن چهل و هشت شکل چهار ضلعی باشند و بیست و چهار مثلث ٭٭٭

٭٭ **الط** ٭٭ هر دو مجسم کثیر القواعد متشابه که در دو کره واقع شوند نسبت آنها چون
نسبت دو قطر کره مثلثه بالنکریر می باشد که ظاهر است که چون میان مرکز کره و زوایای قواعد
مجسم خطوط مستقیم وصل کرده شود در نوقت مجسم هر دو کره بر مخروطات متساوی العدة
منقسم شود و هر یکی راس مخروط مرکز کره بود و اضلاع هر یک متساوی اضلاع قواعد انصاف اقطار کره باشند و هر
مخروطی از مجسم متشابه باشد مخروط نظیر خود را از مجسم دیگر و بحکم شکل ۱۱ نسبت هر دو مخروط متشابه
مثل نسبت اضلاع متناظره یعنی مثل نسبت نصف قطر کره سوی نصف قطر کره دیگر بلکه مثل نسبت تمام

قطر سوی تمام قطر مثلث ست و بحکم شکل یب از یه نسبت جمیع مقدمات یعنی مجسم معمول در کره سوی
جمیع توالی یعنی مجسم کره دیگر همان نسبت ست که در یک مقدم وتالی بود از ین سبب نسبت مجسم سوی
مجسم نیز مثل نسبت قطر سوی قطر مثلثه باشد و هو المطلوب و بنا بر رعایت توضیح حاجت بایراد شکل
نیست ** ل ** نسبت کره سوی کره چون نسبت قطر بقطر مثلثه بالتکریر می باشد چنانچه
نسبت دو کره اب جد چون نسبت دو قطره زح طی مثلثه است والا باید که نسبت کره اب سوی
دیگر که اعظم یا اصغر از کره جد باشد مثلثه بود و باید که اول اصغر باشد و آن کره کل بود و توهم
کنیم بر مرکز کره جد کره مه مساوی کره کل وبسازیم در کره جد مجسم کثیر القواعد که غیر مماس
باشد کره مه را بقوت شکل یح و در کره اب مجسمی که شبیه باشد مجسم اول را در ینصورت نسبت
مجسمی که در کره اب واقع ست سوی مجسمی که در کره جد ست مثل نسبت دو قطره زح طی مثلثه
خواهد بود بحکم شکل متقدم و بود نسبت کره اب سوی کره کل یعنی مه اینچنین لهذا نسبت مجسم
کره اب سوی مجسم کره جد چون نسبت کره اب سوی کره مه باشد و بعد ابدال نسبت مجسم کره



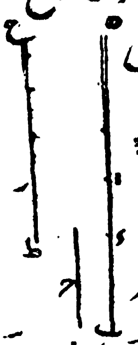
اب سوی کره اب چون نسبت مجسم کره جد باشد سوی کره مه و مجسم کره
اب که جزو اوست اصغر باشد از کره اب کل ازین جهت بحکم شکل یح از
یه مجسم کره جد نیز اصغر باشد از کره مه و حال آنکه مجسم کره جد اعظم ست
از کره مه زیرا که کره مه در جوف اوست بلا تماس قواعد این خلف
است پس نسبت کره اب سوی کره که اصغر از کره جد باشد مثل
نسبت قطره زح سوی قطر طی مثلثه نباشد و نیز اگر نسبت مذکوره
مثل نسبت کره اب سوی کره بود که اعظم از کره جد باشد درینصورت
کره مه را محیط بکره جد سازیم باتحاد مرکز و هر گاه مجسم کثیر القواعد در
کره مه عمل کنند بنوعی که غیر مماس باشد کره جد را بعینه خلف مذکور عود کند یعنی مساوات کره جد
بمجسمی که محیط آن بلا تماس قواعد ست لازم آید پس حکم مذکور ثابت باشد ** لا **
میخواهیم که ایجاد دو خط کنیم بنوعیکه نسبت اطول سوی اقصر اصغر باشد از نسبت اعظم دو مقدار
مفروض سوی اصغر آنها و باید که اعظم دو مقدار مفروض اب باشد و اصغر آنها جه و جدا کنیم
از اب بز مساوی جه و بگیریم برای از اضعافی که اعظم از زا باشد و آن اه ست و زح خطی
بود منقسم باجزائی که شمار شان مثل شمار اجزای اه باشد از امثال از و بگردانیم رط را مثل یکی

اترا اجزا د رح درین بتکلمه نسبت طر سوی رح چون نسبت ءآ سوی اه باشد بحکم شکل کز از م

و اه اعظم ست از ح یعنی از ءب ازین جهت نسبت ءآ سوی آه یعنی نسبت طر سوی رح

اصغر باشد از نسبت ءآ سوی ءب بحکم شکل یح از ه و بعد ترکیب نسبت طح سوی

رح نیز اصغر باشد از نسبت اب سوی ب یعنی آد همین ست مراد ما ** لب **



میخواهیم که بسازیم اندرون دائره و بالای آن دو شکل متساوی الاضلاع کثیر الزوایا

که هر دو متشابه باشند و نسبت ضلع شکل بیرونی سوی ضلع شکل اندرونی اصغر باشد

از نسبت اعظم دو مقدار مفروض سوی اصغرش و باید که آن دو مقدار مفروض اب باشند و آ

اعظم آنها و دائره مفروضه حزه پس بقوت شکل متقدم دو خط دیگر پیدا سازیم که نسبت اطول سوی

اقصر اصغر باشد از نسبت آ سوی ب و بدین صفت دو خط ح ط ی ک باشد و اول اطول ست

و بر آریم ی ک را سوی ل تا ی ل مثل ح ط شود و رسم کنیم بر مرکز ی بعد ی ل قوس ل م و بر آریم

از نقطه ک بر خط ی ل عمود ک م تا ملاقی شود با قوس مذکور بر نقطه م و وصل کنیم ی م را پس در مثلث

ی ک م ضلع ی م مساوی ی ل یعنی ح ط باشد بعده بر آریم در دائره دو قطر ح ه ز متقاطع

بقوایم بر نقطه ه و تنصیف کنیم زاویه ح ه ز را مرة بعد اخری تا منتهی شود بزاویه که اصغر باشد از دو چند

زاویه ک ی م و درینجا زاویه مذکور ح ه س باشد و وصل کنیم ح س را که آن البته ضلع شکلی باشد

که مرسوم شود اندرون دائره از دو شکل مطلوب بعده تنصیف کنیم زاویه ح ه س را از خط ه ع ق

و بر آریم از نقطه ع خط ف ع ص مماس دائره تا ملاقات کند ح ه را بر ف و ه ع را بر ص بعد اخراج

آنها پس خط ف ص ضلع شکلی باشد که بالای دائره رسم کرده شود از دو شکل مطلوب اما تشابه

این دو شکل پس از شکل لز از ۳۹ ثابت ست اما بودن نسبت ف ص سوی ح س اصغر از

نسبت آ سوی ب ازین جهت ست که هرگاه زاویه ح ه س اصغر بود از دو چند زاویه ک ی م

زاویه ح ه ع نصفش اصغر باشد از زاویه ک ی م و عمل کنیم بر نقطه ی از خط ک ی زاویه ی

مثل زاویه ع ه ف پس درین هنگام مثلثات ک ی ر ه ف ح ه ع ف متشابه باشند ازین جهت

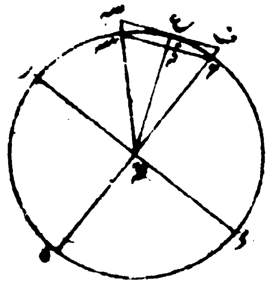
نسبت ی ر سوی ی ک چون نسبت ه ف سوی ه ع یعنی سوی ه ح باشد بلکه چون نسبت

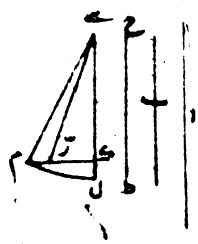
ف ع سوی ح ق بود و ی م یعنی ح ط اعظم از ی ر ست ازین جهت نسبت ح ط سوی ی ک

اعظم باشد از نسبت ف ع سوی ح ق یعنی از نسبت ف ص سوی ح س و بود نسبت آ سوی ب

ب اعظم از نسبت ح ط سوی ی ک ازین جهت نسبت ف ص سوی ح س اصغر کثیر باشد از نسبت

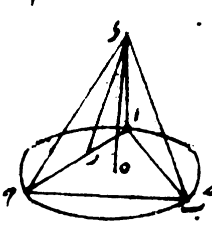
آسوی‌ات وانیست مراد ما وازصورت عمل ظاهرست که شکل مرسوم زوج الاضلاع خواهد بود و ...

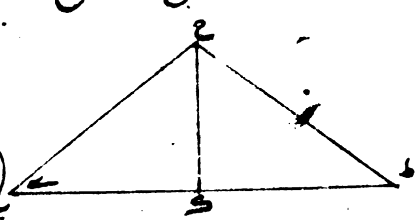




واضح ست که بدین صفت بالای قطاع دائره واندرون آن باشتراک دو نصف قطر دو شکل متشابه رسم توان کرد ※ لج ※ وقتیکه اندرون دائره یا بالای آن شکلی متساوی الاضلاع والزوایا باشد

وگردانیده شود آن شکل قاعده مخروط مضلع قائم پس مجموع سطوح مثلثات که بمخروط محیط اند مساوی قاعده اش مساوی می باشد مثلثی را که قاعده اش مثل مجموع محیط قاعده مخروط باشد وارتفاعش مثل عمودی بود که از راس مخروط برضلعی از اضلاع قاعده آن افتد مثلا در دائره ا ب ج مثلث ا ب ج متساوی الاضلاع واقع ست وخارج کنیم از نقطه ه که مرکز دائره ست عمود ه ز بر سطح آن بهر طولی که اتفاق افتد ووصل کنیم خطوط ز ا ز ب ز ج را که درین هنگام مخروط ا ب ج ز مضلع قائم برقاعده مثلث ا ب ج وسهم ز ه حادث گردد گوئیم که مجموع سطوح مثلثات ز ا ب ز ا ج ز ب ج که محیط بمخروط اند مساویست مثلث ح ط ک را که قاعده ط ک ازان مساوی مجموع سه ضلع ا ب ب ج ج ا ست و

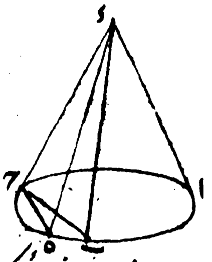




ارتفاع ح ک ازان مساوی عمود ز ر ست که از راس مخروط برضلع ا ج واقع ست زیراکه ظاهرست که سطح ارتفاع ح ک در ط ک که مساویست دو چند مثلث ح ط ک را بحکم شکل ا م از ا م مساوی خواهد بود مجموع سطوح ح ک یعنی ر ز را در خطوط ا ب ب ج ج ا که اقسام خط ط ک اند بحکم شکل ا ج از ا م ومجموع این سطوح سه گانه مساویست دو مثلثات ز ا ب ز ب ج ز ج ا را پس بهر ضرورت استلزام تساوی اضعاف تساوی انصاف را مجموع سه مثلث مذکور مساوی مثلث ح ط ک باشد وهو المراد وبرین قیاس بعینه حکم ثابت میشود اگر اضلاع قاعده مخروط کثیر باشند یا آنکه شکل مرسوم بالای دائره باشد ※ لد ※

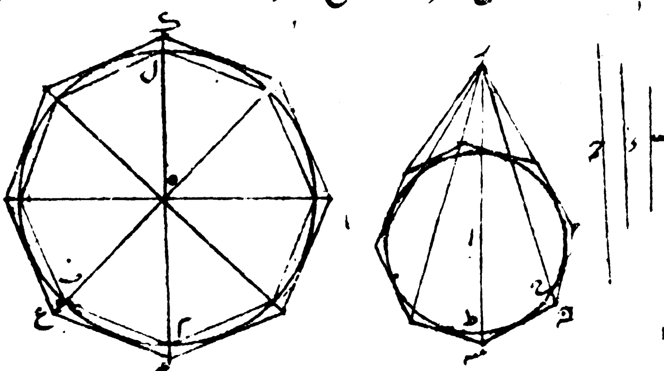
هرگاه قطع کند مخروط مستدیر را سطحی مستوی بشرطیکه سطح قاطع براس مخروط بگذرد پس مثلثی که فصل مشترک حادث گردد اصغر باشد از سطح مستدیر مخروط که منفصل شده ست بسبب این مثلث و باید که مخروط ا ب ج د باشد برقاعده ا ب ج وراس آن د وقطع کرد آنرا سطحی با مرورش بر نقطه د تا حادث شد فصل مشترک مثلث د ب ج گوئیم که این مثلث اصغرست از سطح مستدیر مخروط که ازین مثلث جانب ه واقع ست زیراکه هرگاه وصل کنیم خطوط د ه ه ب ه ج را دو مثلث د ب ه د ج ه حادث شوند گوئیم که مجموع این دو مثلث

و دو مثلث د ب ه اعظم اند چرا که مجموع دو قاعده آنها یعنی ب ه ه ح اطول ست از قاعده ب ح و ظاهر ست که سطح
مستدیر که مدهی مثلث د ب ه است از مثلث د ب ه اصلا اصغر نیست و همچنین سطح مستدیر که ملاقی
مثلث د ه ح ست از ان نیز اصغر نیست پس مجموع این دو سطح مستدیر که از مجموع
دو مثلث مذکور اصغر نیست از مثلث د ب ح اعظم باشد و هو المطلوب *



* * له * * سطح هر مخروط مستدیر قائم سوای قاعده اش
برابر می باشد سطح آن دائره را که نصف قطرش وسط باشد در نسبت میان
نصف قطر قاعده و ضلع مخروط و مراد از ضلع هر خطی مستقیم ست که واصل باشد میان راس مخروط و نقطه که
بر محیط قاعده باشد و باید که مخروط مستدیر قائم رح ط باشد بر قاعده دائره آ و خط ب و بقدر نصف قطر
دائره آ باشد و ح خطی مساوی رح که ضلع آن مخروط ست و برآریم بقوت شکل یو از یه خط وسط میان
ب و ح و آن خط د باشد و ه دائره است که ه ب نصف قطرش بقدر د ست درین حالت میگوئیم که
سطح مستدیر از مخروط مذکور برابر دائره ه باشد و گرنه دائره ه اصغر بود یا اعظم اول باید که اصغر باشد
و بسازیم اندرون و بالای دائره ه در شکل ب ک ل م متشابه متساوی الاضلاع کثیر الزوایا بنمطی که
نسبت ضلع شکل بیرونی سوی ضلع شکل اندرونی اصغر باشد از نسبت سطح مستدیر مخروط سوای دائره
ه بقوت شکل لب و نیز بالای دائره آ شکلی سازیم که شبیه باشد بشکلی که بالای دائره ه ست و بسازیم
برین شکل مخروط ر ه سه مضلع قائم بنوعیکه محیط باشد مخروط اصل مستدیر را باتحاد سهم پس نسبت شکلی که بر دائره
است سوی شکلی ب ک که بالای دائره ه ست چون نسبت ضلع ه سه سوی ضلع ب ع یعنی نسبت قطر سوی
قطر بلکه چون نسبت ب سوی ه متناه باشد بحکم شکل له از یه ازین باعث نسبت ضلع شکلی که بر دائره آست
یعنی ه سه سوی ضلع شکلی که بر دائره ست یعنی ب ع مثل نسبت ب سوی ح باشد و بحکم شکل لج از یه سطح
ضلع ه سه در رح یعنی دو چند مثلث ر ه سه مساوی سطح ضلع ب ع در د باشد یعنی ضعف مثلث ه ب ع
منجمله مثلثاتی متساویه که شکل مرسوم بالای دائره ه بران اشتمال دارد ازین جهت هر دو مثلث
ر ه سه ه ب ع متساوی باشند و از انجا که شمار مثلثات متساویه نظائر مثلث ر ه سه که بمخروط
مضلع مذکور محیط اند مثل شمار مثلثات متساویه نظائر مثلث ه ب ع ست ازین جهت مجموع سطوح
مثلثات که محیط بمخروط ر ه سه اند مساوی شکل ب ک باشد پس نسبت شکل ب ک یعنی مجموع سطوح
مخروط مضلع سوای قاعده سوی شکل ل م که اندرون دائره ه مرسوم ست اصغر باشد از نسبت
سطح مخروط مستدیر رح ط سوی دائره ه و سطح مخروط مستدیر اصغر است از سطح مخروط مضلع ازین

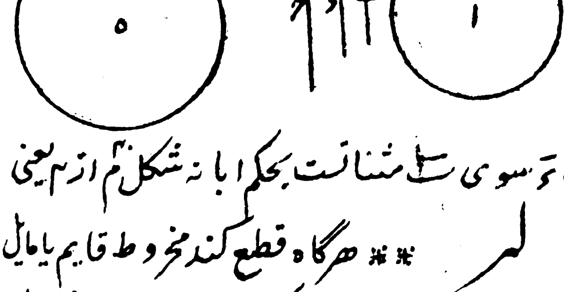
سبب نسبت سطح مخروط مستدیر سوی شکل ا ل م اصغر کثیر باشد از نسبتش سوی دائرهٔ ه و درینوقت لازم شود که دائرهٔ ه که کل ست اصغر کثیر باشد از شکل ل م که جزو او ست این خلف ست پس دائرهٔ ه از سطح مخروط مستدیر اصلا خُرد تر نبود و اگر دائرهٔ ه اعظم باشد درینصورت هم دو شکل مسطور بالا و اندرون دائرهٔ ه رسم کنیم بنوعی که نسبت ضلع ی ع سوی ضلع م ف اصغر باشد از نسبت دائرهٔ ه سوی سطح مخروط مستدیر و رسم کنیم در دائرهٔ آ شکلی شبیه بشکل ل م که منجمله اضلاع آن ح ط باشد و عمل کنیم برین شکل مخروط مضلع قائم که سهمش بسهم مخروط مستدیر مشترک باشد و مثلث ر ح ط منجملهٔ مثلثات آن باشد و مثل بیان سابق مبین سازیم که جمیع سطح این مخروط مضلع مساویست شکل ل م را و من بعد آن گوییم که نسبت شکل ی ک سوی شکل ل م یعنی سوی جمیع سطح مخروط مضلع ر ح ط اصغر ست از نسبت دائرهٔ ه سوی سطح مخروط مستدیر و سطح مخروط مستدیر اعظم است از سطح مخروط مضلع اخیر ازین باعث نسبت شکل ی ک



سوی سطح مخروط مستدیر اصغر باشد از نسبتش سوی مخروط مضلع پس نسبت شکل ی ک سوی سطح مخروط مستدیر اصغر کثیر باشد از نسبت دائرهٔ ه سوی سطح مخروط مستدیر و اینمعنی مستلزم ست که شکل ی ک اصغر کثیر باشد از دائرهٔ ه با وجودی که بالای دائرهٔ مرسوم ست این نیز خلف ست پس ناچار سطح مخروط مستدیر برابر دائرهٔ ه باشد و هو المطلوب ٭٭٭

لو

٭٭٭ نسبت سطح هر مخروط مستدیر قائم سوی قاعده اش چون نسبت ضلع آن مخروط سوی نصف قطر قاعده می باشد و باید که قاعدهٔ مخروط دائرهٔ آ باشد و نصف قطرش خط ت و ضلع آن خط ح گوئیم که نسبت سطح مخروط مستدیر سوی دائرهٔ آ چون نسبت ح سوی ت باشد و باید که خط

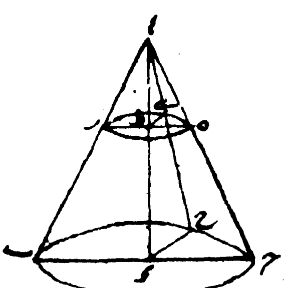


ق وسط در نسبت بود میان ح و ت و دائرهٔ ه رسم کنیم که نصف قطرش مثل ق باشد و این دائره بحکم شکل متقدم مساوی سطح مخروط مستدیر و نسبت دائرهٔ ه سوی دائرهٔ آ چون نسبت ق سوی ت ست مثناة بحکم ابانه شکل م از ب یعنی چون نسبت ح سوی ت و همین مراد ماست ٭٭

لز

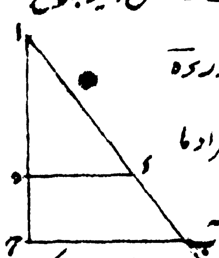
٭٭ هرگاه قطع کند مخروط قایم یا مایل مستدیر را سطحی که موازی قاعده اش باشد درینصورت فصل مشترک حادث دائره خواهد بود

مرکزش بر سهم مخروط واقع خواهد شد چنانچه قطع کرد مخروط ا ب ح را سطحی که موازی قاعده ب ح است
و حادث گشت سطح ه ب ز گوئیم که این سطح دائره باشد و مرکزش که نقطه ط است بر سهم ا ک
واقع باشد و فرض کنیم سطحی مستوی دیگر که بر سهم ا ک گذرد تا مثلث ا ب ح که مسمی بمثلث مخروط است
حادث شود و فصل مشترک این مثلث با سطح اول که خط ه ز است بحکم شکل [illegible] موازی ح ب باشد
و وصل کنیم خط ا ح را این خط لا محاله خط ه ز را بر نقطه ط ملاقی خواهد شد و وصل کنیم ط ی و ح را این
دو خط نیز متوازی باشند ازین هر دو مثلث ا ی ب ا ط ز متشابه باشند و همچنین دو مثلث ا ح ی ا ی ط
پس نسبت ا ط سوی ا ی چون نسبت ط ز سوی ی ب باشد و هم نسبت ا ط سوی ا ی چون نسبت ط ی
سوی ی ح بود لهذا نسبت ط ز سوی ی ب چون نسبت ط ی سوی ی ح باشد و بعد ابدال نسبت ط ز



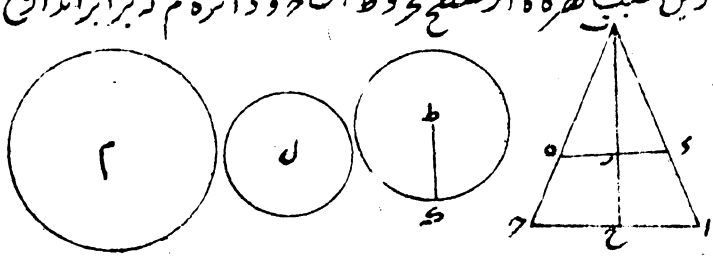
سوی ط ی چون نسبت ی ب سوی ی ح باشد و بودند ی ب ی ح متساوی
ازین هر ط ز ط ی نیز متساوی باشند و برین قیاس هر خطی که از نقطه ط
سوی خط ه ی ز بر آید مساوی هر ز باشد پس خط ه ی ز محیط دائره باشد
که مرکزش ط است بر سهم ا ک و هو المراد ** لح ****

هرگاه در مثلث ا ب ح خط ی ه قاطع موازی ب ح کشیده شود درینصورت سطح ا ب در ب ح مساوی مجموع دو سطح
ا ی در ی ه و ی ب در مجموع ی ه ب ح باشد زیرا که بحکم شکل [illegible] از هم ظاهر است که نسبت ا ی سوی ی ه چون
نسبت ا ب سوی ب ح است ازین جهت بحکم شکل [illegible] از هم سطح ا ی در ب ح مثل سطح ی ه در ا ب باشد
یعنی مثل مجموع دو سطح ا ی در ی ه و ی ب در ی ه و گردانیم سطح ی ب در ب ح مشترک حاصل آید مجموع دو



سطح ا ی و ی ب در ب ح یعنی سطح ا ب در ب ح مثل مجموع سه سطح ا ی در ی ه و ی ب در ی ه
و ی ب در ب ح یعنی مجموع دو سطح ا ی در ی ه و ی ب در مجموع ی ه ب ح و این است مراد ما
** لط *** هرگاه قطع کند سطحی مستوی مخروط مستدیر قائم را بنوعیکه
موازی قاعده اش باشد پس سطح مستدیر از مخروط که واقع باشد میان دو دائره که قاعده و فصل مشترک
است مساوی می باشد دائره را که نصف قطرش وسط باشد در نسبت هر ضلع قطع ناقص قطعه را
که مساوی باشد مجموع دو نصف قطر دو دائره مذکوره را پس فرض کنیم سطحی مستوی دیگر که بر سهم مخروط که
خط ح ب است گذرد تا ا ب ح که مثلث مخروط است حادث گردد و ضلع ا ح از آن بعینه قطر قاعده خود شد
و ا ح نصف آن و فصل مشترک میان این مثلث و سطح قاطع اول که موازی قاعده بود خط ی ه باشد
قاطع سهم مخروط را بر نقطه ز و این خط قطر دائره فاصله باشد و نقطه ز مرکز آن بحکم شکل [illegible] پس گوئیم که سطح

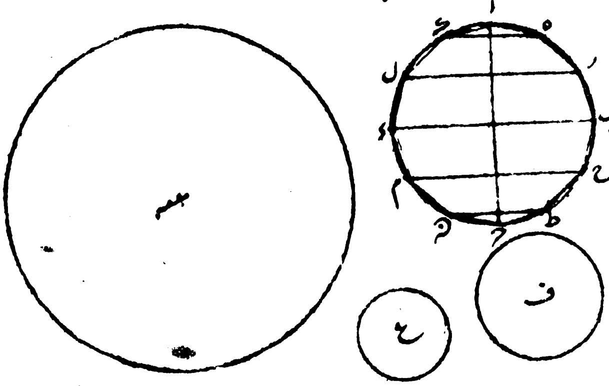
مستدیر از قطع مخروط که واقع است میان دو دایره که قطر آنها ب‌ه و اح است مساویست مر دایره را که
قطرش مناسب باشد مر ضلع ب‌ا و مجموع دو نصف قطر ب‌ه و اح را و پیدا کنیم این وسط را بقوت شکل الو
از یم و آن خط طک باشد و رسم کنیم بر ط ببعد طک دایره ط که مساوی خواهد بود سطح قطع مذکور را
بنا بر اثبات مدعا رسم کنیم دایره ل که نصف قطرش قوی باشد بر سطح ب‌ه در ب‌ز باعانت شکل سطور
و این دایره البته مساوی خواهد بود سطح مستدیر مخروط صغیر تام را که مثلث آن ب‌ه‌ت است بحکم شکل له
و رسم کنیم دایره دیگر که نصف قطرش قوی باشد بر سطح ب‌ا در اح و آن دایره م باشد مساوی
سطح مستدیر کل مخروط و سطح ب‌ا در اح مساویست مجموع دو سطح ب‌ه را در ب‌ز و ا‌و را در مجموع ب‌ز
اح بحکم شکل متقدم از ین جهت مربع نصف دایره م مساوی باشد مجموع دو مربع دو نصف قطر دایره ل
و دایره ط را و هرگاه نسبت دو دایره چون نسبت مربعات اقطار بلکه مربعات انصاف اقطار می باشد لهذا دایره
م مساوی مجموع دو دایره ل ط باشد از ین سبب هرگاه از سطح مخروط ا ب ح و دایره م که برابراند از سطح
مخروط ب‌ه و دایره ل که نیز برابراند
اسقاط کنیم بقیه سطح مستدیر قطع مساوی
دایره ط ماند و همین است مراد ما ⁜

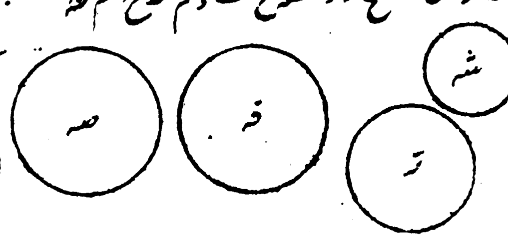


⁜⁜ هم ⁜⁜

وقتیکه رسم کرده شود در دایره عظیمه که بر سطح کره واقع است مثل دایره
اب ح ب شکلی متساوی الاضلاع که شمار آن زوج باشد و بر آورده شود در ان دایره دو قطر متقاطع
بقوائم بنوعی که بملتقای بعض اضلاع شکل بگذرند مانند دو قطر اح ب‌ه و گردانیده شود یکی از ان دو قطر
مثلا اح محور و دور داده شود دایره مع شکل مرسوم حول آن محور پس ظاهر است که در جمیع دوره محیط
دایره سطح کره را مماس خواهد بود و نقاط جمیع زوایای شکل سوای دو نقطه اح رسم کنند دوایر متوازیه را
که سطوحش قایم باشد بر سطح دایره اب ح ب و اقطار این دوایر متوازی باشند مر ب‌ه را و دو ضلع
ا‌ه اک رسم میکنند مخروط مستدیر قائم را که قاعده اش دایره باشد که قطرش خط ه‌ک است
و راس آن نقطه ا و دو ضلع ه‌ز کل رسم می کنند قطعتی از مخروط مستدیر قائم که قاعده اش دایره
باشد که قطرش خط زل است و راس آن مخروط نقطه بود از قطر حا که ملتقای دو ضلع ه‌ز لک باشد
اگر خارج کرده شوند از دو جانب ه‌ک و همچنین دو ضلع زب لد رسم کنند مخروطی ناقص که قاعده اش
دایره عظیمه باشد که قطرش ب‌ه است و برین قیاس در نصف دیگر نیز یک مخروط ط ح ه تام و دو
مخروط ط ح ط ه م س ح م ه ناقص حادث شوند که هر یکی از ان نظیر باشد مخروطی را که در نصف اول است

و درین هنگام در کره شکلی مجسم حادث شود مرکب از دو مخروط تام و قطع مخروطات ناقصه و این مجسم لامحاله اصغر باشد از کره بنا بر بودن آن جزو کره و سطح این مجسم اصغر باشد از سطح کره زیرا که سطح کره را رسم می کند نصف محیط دائره و رسم می کند سطح مجسم را خطوط مستقیمه که مجموع آنها از نصف محیط دائره کمتر است و این مجسم ملقب است بمجسم ناری و چون این مقدمه ممهد گشت گوئیم که سطح مجسم ناری مساوی می باشد دائره را که نصف قطرش وسط باشد میان ضلعی از اضلاع شکل متساوی الاضلاع مثلا آه و مجموع او تار هک رل سو حم طه و باید که آن دائره سه باشد و بهر اثبات مدعی رسم کنیم دائره ع بنوعی که نصف قطرش وسط باشد برای آه و نصف هک پس دائره ع مساوی خواهد بود سطح مخروط هاک را بحکم شکل لد و رسم کنیم دائره ف که نصف قطرش وسط باشد برای آه و مجموع دو نصف هک رل پس دائره ف مساوی باشد سطح قطعه هرلک را بحکم شکل لط و بسازیم دائره ص که نصف قطرش وسط بود میان آه و مجموع دو نصف رل سو و این دائره مساوی سطح قطعه رسول خواهد بود و همین سان سه دائره ق ت ش مساوی سه دائره ص ق ع بنویسیم که هر یک بترتیب مساوی سطح دو قطعه حسو حم طح م ه

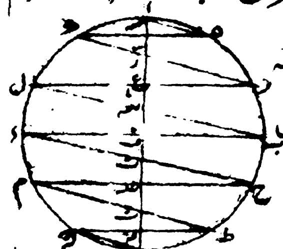




و مخروط ح طه باشد پس درین مجموع دوائر شش گانه غیر دائره سه مساویست سطح مجسم ناری را و هرگاه در بیان ما سبق نسبت انصاف خطوط هک رل سو حم طه دو بار ماخوذ است لهذا اگر این خطوط را یک بار بجای دو نصف استعمال کنند نسبت بدستور باقی ماند ازین جهت سطح آه در جمیع خطوط هک رل سو حم طه مساوی باشد مجموع مربعات انصاف اقطار دوائر شش گانه را یعنی مربع نصف قطر دائره سه را و چون نسبت دوائر مثل نسبت مربعات اقطار بلکه مثل نسبت مربعات نصف اقطار می باشند ازین جهت دائره سه مساوی مجموع دوائر سته یعنی سطح مجسم ناری باشد و همین است مراد ما ❋❋

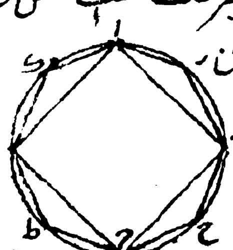
❋❋ ما ❋❋ هرگاه در دائره شکلی متساوی الاضلاع باشد که شمارش زوج بود و وصل کرده شود میان اطراف اضلاعش بخطوط متوازیه بنمطیکه در اصل شکل متقدم حادث گشته بود پس نسبت جمیع این خطوط سوی قطر دائره چون نسبت خطی که موتر باشد نصف اضلاع الا واحد را سوی ضلع واحد و اعاده کنیم اصل شکل متقدم را و نشان کنیم بر مقاطع قطر با خطوط متوازیه بنقاط س ع ف ص ق و وصل کنیم

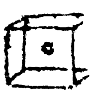
را گوئیم که نسبت جمیع ه ک ر ک ل س ت و ح م ط ه سوی اح چون نسبت ح ه که موتر نصف الاوتار جمیع
اضلاع مسبع است سوی ا باشد و وصل کنیم خطوط ر ک ک ل ح ی ط م را در حالی که قاطع باشند قطر
اح را بر نقاط ر س ت ت و این خطوط با دو ضلع ا ه ح ه متوازی باشند بنا بر تساوی زوایا
متبادلات که بر قسی متساویه واقع اند و جمیع مثلثاتی که محیط مسبع بدانها اجزاء و قطر اح و انصاف
خطوط متوازیه اولی و اقسام خطوط متوازیه ثانیه متشابه باشند لهذا نسبت ه س سوی س ا
چون نسبت ک س سوی س ر باشد و نسبت ر ع سوی ر ع چون نسبت ل ع سوی ع
باشد و نسبت ب ف سوی ب ه چون نسبت ی ف سوی ف ت و نسبت ح ص سوی ص
چون نسبت م ص سوی ص ت و نسبت ط ق سوی ق ت چون نسبت ه ق سوی ق ح پس نسبت
جمیع مقدمات یعنی خطوط متوازیه اولی سوی جمیع توالی یعنی قطر اح چون نسبت ح ه مقدم
سوی تالی س ا باشد و نسبت ح ه سوی ه ا نیز چون نسبت ا ه س
سوی س ا است از جهت تشابه دو مثلث ا ه ح ا س ه از این جهت



نسبت جمیع خطوط ه ک ر ک ل س ت ی ح م ط ق سوی قطر اح چون نسبت
ح ه سوی ضلع ا ه باشد و همین است مراد ما ※ مسئله ※ هر مخروط مستدیر
قائم که در اسطوانه مستدیره قائمه باشتراک قاعده و سهم واقع شود آن مخروط ثلث اسطوانه
می باشد و باید که قاعده مشترک میان اسطوانه و مخروط دائره اب ح د باشد پس اگر مخروط
ثلث اسطوانه نبود اصغر باشد یا اعظم از ثلث و اول اصغر قرار دهیم در این صورت اسطوانه
کلان تر از سه چند مخروط باشد و زیادتی اسطوانه بر سه چند مخروط مجسم ه باشد و رسم کنیم
در دائره مربع اب ح د و برین مربع اسطوانه مضلع باتحاد سهم اول پس این اسطوانه مضلع
از نصف اسطوانه مستدیره اصل اعظم خواهد بود زیرا که مربع اعظم از نصف دائره است
بحکم شکل ثم بعده تنصیف کنیم قسی چهارگانه را بر نقاط ر ح ط ک و وصل کنیم او تار قسی هشت
گانه را و عمل کنیم بر مثلثات اربع حادثه منشورات بارتفاع اسطوانه پس مجموع این منشورات
کلان تر خواهد بود از نصف بقیه اسطوانه زیرا که قواعد این منشورات که همان مثلثات اند اعظم هستند
از قطعات باقیه و همچنین قسیهای حادثه را تنصیف نموده منشورات عمل کرده باشیم تا بحدی که
بقیه اسطوانه بعد از منشورات اصغر از مجسم ه باقی ماند و درین هنگام جمیع منشورات و
اسطوانه مضلعه که آنهم مشتمل بر دو منشور است از سه چند مخروط اعظم باقی ماند و

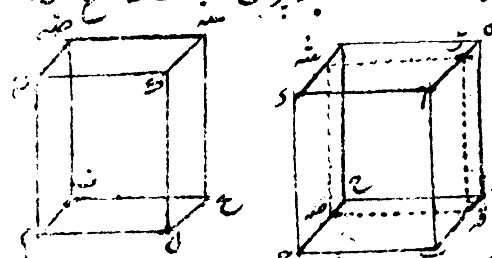
رمجموع قواعد منشورات که مثلثات اند مخروطی مضلع بنوعی که راس آن با راس مخروط مستدیر
متحد باشد و لامحاله این مخروط مولف باشد از مخروطات مثلثات القواعد که عدد آن مثل عدد
منشورات بود و هر منشوری سه چندان مخروط مثلث القاعده باشد که بقاعده اشتراک دارد
بحکم شکل که پس مجموع منشورات که اعظم از سه چند مخروط مستدیر است سه چند این مخروط مضلع
باشد از ین باعث این مخروط مضلع که جزء است اعظم باشد از مخروط مستدیر که کل است این خلف
باشد پس مخروط مستدیر از ثلث اسطوانه کم نباشد بعده قرار دهیم که مخروط از ثلث اسطوانه
اعظم باشد بقدر مجسم ه در ینصورت اسطوانه از سه چند مخروط اصغر بود بقدر سه چند مجسم
ه و باز هم بر مخروط مستدیر مخروط مضلع بنوعی که بقایا از ین مخروط مضلع بر مخروط مستدیر اصغر
از مجسم ه باشد و درین وقت مخروط مضلع از ثلث اسطوانه مستدیره کلان تر باقی ماند ازین
جهت سه چند این مخروط مضلع یعنی مجموع منشورات که معمول اند بر قاعده مخروط مضلع و جزو اسطوانه
مستدیره است اعظم باشد از اسطوانه مستدیره که کل است این نیز خلف است پس مخروط از ثلث
اسطوانه اصلا اعظم نباشد و مطلوب ما ثابت گردد و از بیان



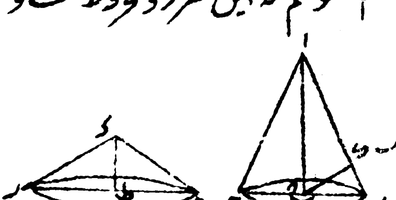


ما سبق واضح است که مخروط مضلع نیز ثلث اسطوانه مضلعه
خود باشد ** ** یح ** ** هر دو مجسم متوازی السطوح
که نسبت دو قاعده آنها متکافی باشد مر نسبت ارتفاع آنها را لابد است که آن دو مجسم متساوی
باشند چنانچه از دو مجسم ه ح سه م نسبت قاعده اب ح سوی قاعده ک ل م ه مثل نسبت
ارتفاع ق م است سوی ارتفاع ح ح گوئیم که این دو مجسم متساوی اند چرا که اگر هر دو قاعده
متساوی باشند ارتفاع نیز متساوی بود و حکم ثابت باشد به بیان شکل له اگر قاعده
ک ل م ه مثلاً اعظم بود ارتفاع ح ح نیز اطول باشد بحکم شکل کح از یه و جدا کنیم ح ص مساوی ق م
از [illegible] مثل م ق و عمل کنیم خطوط [illegible] تا سطح [illegible] حادث شود جدا کنند
مجسم ه ح را بدو مجسم [illegible] درین هنگام نسبت مجسم ه ح سوی مجسم [illegible] چون نسبت سطح
ب ح ر باشد سوی سطح [illegible] بحکم شکل له یعنی چون نسبت ح ح سوی [illegible] بحکم شکل الب
از یه بلکه چون نسبت ح ح سوی ق م یعنی چون نسبت قاعده ک ل م ه سوی قاعده اب [illegible] پس
درین هنگام دو مجسم ه ح سه م که نسبت آنها سوی مجسم [illegible] واحد است بحکم شکل ط از یه متساوی
باشند ** ** ** ایا نه ** ** هرگاه قاعده مجسم متوازی السطوح قائم الزوایا

مساوی باشد قاعده اسطوانه مستدیره قائمه را درینصورت نسبت مجسم سوی اسطوانه
نسبت ارتفاع آنها باشد و اگر ارتفاع متساوی باشد نسبت مذکوره چون نسبت قاعدتین باشد
زیراکه چون مجسم و ارتفاعش با قاعده اش را اضعاف متساویه بقدر امکان گیرند و همچنان
اسطوانه و قاعده یا ارتفاعش را اضعاف متساوی گیرند حکم اظهر خواهد بود و برین قیاس نسبت
دو اسطوانه مستدیره قائمه متساوی القاعده چون نسبت ارتفاع آنها باشد و نسبت دو اسطوانه
متساوی الارتفاع چون نسبت دو قاعده باشد و نیز نسبت اسطوانات متشابه چون نسبت
ارتفاعات مثلثه باشد زیراکه نسبت قواعد چون نسبت اقطار بلکه چون نسبت ارتفاع مثناة است



وبعد تقرر مذکورات نیز اظهر است که دو اسطوانه که
قاعده انها مکافی باشد مر ارتفاع آنها را متساوی
باشند و هر حکمی که در اسطوانات جاریست در
مخروطات آن اسطوانه نیز بعینه جاری باشد زیراکه هر مخروط ثلث اسطوانه خودی باشد
چنانچه در شکل [illegible] گذشت ** مسئله ** هرگاه دو مخروط مستدیر قائم باشند و سطح
یکی مساوی باشد قاعده دیگری را و ارتفاع دیگر مساوی باشد عمودی را که بیرون آید از مرکز
قاعده اول بر ضلعی از اضلاعش درینصورت هر دو مخروط متساوی باشند مانند دو مخروط
ابح ده ز که سطح اول مساویست قاعده ثانی را و ه ط که ارتفاع مخروط دوم است برابرست
عمود ح ک را که از مرکز قاعده مخروط اول بر ضلع آن واقع است گوئیم که این هر دو مخروط متساوی
باشند زیراکه نسبت سطح مخروط ابح یعنی قاعده مخروط ده ز



سوی قاعده مخروط ابح چون نسبت ضلع اب است سوی ح ک
بحکم شکل [illegible] مثل نسبت اح سوی ح ک از جهت تشابه دو مثلث
ابح اح ک بلکه چون نسبت اح سوی ه ط پس درین وقت بوضوح پیوست که نسبت قاعده مخروط
ده ز سوی قاعده مخروط ابح مکافی نسبت دو ارتفاع اح ه ط است ازین مر بحکم [illegible] شکل متقدم
دو مخروط ابح ده ز برابر باشند ** مسئله ** هر مجسم معین که مولف باشد از
مخروطات قائم متساوی القاعده مساوی می باشد آن مخروط را که قاعده اش مساوی باشد سطح
یکی از دو مخروط مجسم را و ارتفاعش برابر بود عمودی را که برآمده باشد از راس مخروط دوم مجسم بر ضلعی
از اضلاع مخروط اول مجسم چنانچه مجسم معین ابح د است و قطر قاعده مشترک مخروطات [illegible]

بمجسم معین خط اه که قاطع سب قطر قاعده را بر نقطه ه و ح مط ک مخروطی که قاعده آن مثل سطح مخروط ا ت ح

سب و ارتفاعش مثل عمود ه ر که برآمده سب از راس مخروط ه س ح و واقع شده بر ضلع ا ت

از مخروط ا س ح بعد اخراجش گوئیم که این مجسم معین مساویست مخروط ح ط ک را و بهر اثبات مدعا

فرض کنیم م ه سه مخروطی دیگر که قاعده اش مثل قاعده مخروط ا س ح باشد و م ع ارتفاعش برابر

ا ه گوئیم که این مخروط نیز مساوی باشد مخروط ح ط ک را زیرا که نسبت قاعده مخروط ح ط ک سوی

قاعده مخروط م ه سه یعنی نسبت سطح مخروط ا س ح سوی قاعده آن مانند نسبت ا ب سوی ب ه

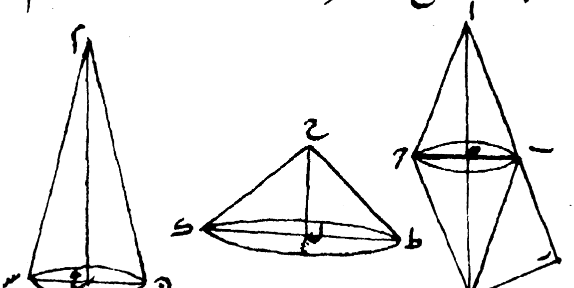
سب بحکم شکل لو[۳۶] ملکه چون نسبت ا ه یعنی م ع سوی ه ر بلکه سوی ح ل سب پس بجهت تکافی

نسبت دو قاعده و ارتفاع دو مخروط ح ط ک م ه سه متساوی باشند و مجسم معین نیز مساوی

مخروط م ه سه را زیرا که نسبت دو مخروط م ه سه ا س ح که دو قاعده آنها متساویست چون نسبت ارتفاع

م ع ا ه سب و برین نمط نسبت دو مخروط م ه سه ه س ح که قاعده هر دو متساویست چون نسبت

م ع ه ر سب و مجموع ا ه ه ر مثل م ع سب از ین جهت مجموع دو مخروط ا س ح ه س ح یعنی مجسم



معین مثل مجسم مخروط م ه سه باشد ازین جهت
مجسم مذکور و مخروط ح ط ک که مساوی اند مخروط
م ه سه را با هم برابر باشند و همین سب مراد ما *

* مو * هر گاه قطع کند سطحی مستوی

مخروط مستدیر قائم را و سطح قاطع موازی قاعده باشد و عمل کرده شود بر دائره حادثه مخروطی قائم

بنوعی که راس این مخروط مرکز قاعده مخروط اول باشد و اسقاط کرده شود از اصل مخروط مجسم

معین که حاصل گشته سب از تألیف این مخروط و قطعه تامه مخروط اول پس در ینصورت قطعه

عمیق که باقی ماند مساوی می باشد آن مخروط مستدیر قائم را که قاعده اش مساوی بود برای آن

سطح مستدیر که واقع سب میان دو دائره متوازیه و ارتفاعش مساوی بود عمودی را که

واقع شود از مرکز قاعده مخروط اول بر ضلعی از اضلاعش چنانچه قطع کرد مخروط ا س ح را که مرکز قاعده

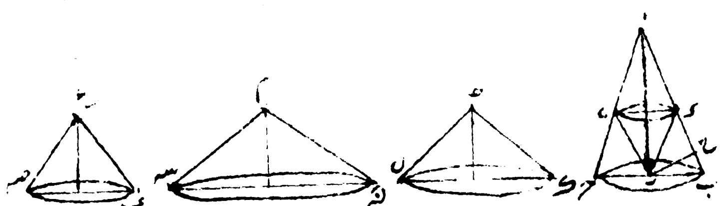
اش نقطه ر سب سطحی موازی قاعده و حادث شد فصل مشترک دائره ه ر ه و عمل کرده شد برین

دائره حادثه مخروط ه ر ه قائم که راس آن نقطه ر سب و بدین عمل حادث شد مجسم معین ا ه ر ه

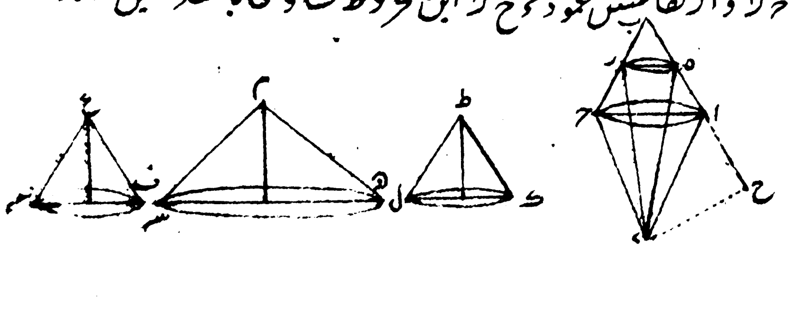
و حذف کرده شد این مجسم از اصل مخروط و باقی ماند قطعه ه س ر ح ه عمیق گوئیم که این قطعه عمیق

مساویست مخروط ط ک ل را که قاعده اش برابر سب سطح مستدیر بیرونی قطع عمیق را و ارتفاعش

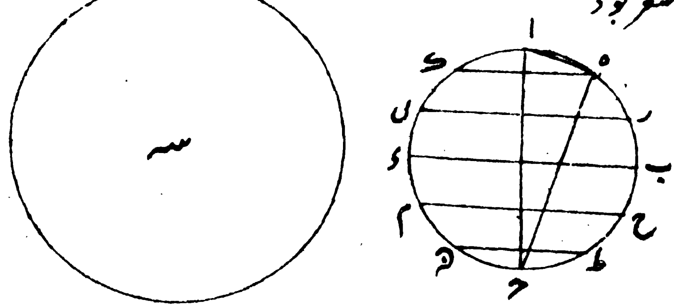
که طی سبب برابرست عمود رح راکه از نقطه ر بر ضلع ا ب واقع ست و بهر اثبات مدعا فرض کنیم دو مخروط دیگر
یکی ازان مخروط م ه سه باشد بنوعی که قاعده آن مساوی سطح مخروط اب ح باشد و ارتفاعش مثل
رح پس این مخروط مساوی مخروط اب ح خواهد بود بحکم شکل ید و دوم ازان مخروط ع ف صه که قاعده اش
مثل سطح مخروط ب ی ه باشد و ارتفاعش مثل رح پس این مخروط بحکم شکل متقدم برابر مجسم معین ا ی ه باشد
و چون ارتفاع سه مخروط اخیر مساویست لهذا نسبت آنها چون نسبت قواعد باشد بحکم ایانه شکل یح و مجموع
دو قاعده مخروط ط ک ل و مخروط ع ف صه مثل قاعده مخروط م ه سه ست ازین سبب مجموع دو مخروط
ط ک ل ع ف صه برابر مخروط
م ه سه یعنی مخروط اب ح باشد



و چون ازین متساوین معین ب ی ه ر
و مخروط ع ف صه را که باهم برابراند اسقاط کنیم قطع عمیق مذکور مساوی مخروط ط ک ل باقی ماند و همین است
مراد ما * صر * هرگاه قطع کند سطحی مستوی یک مخروط مجسم معین را مع توازی قاعده عمل
کرده شود بر دائره حادثه مخروطی که راس آن راس مخروط سالم مجسم معین باشد و حادث گردد مجسم معین
دیگر جزو مجسم اول و ناقص کرده شود این مجسم از مجسم اصل درینصورت باقی می ماند قطع مجسم معین مجوف
مساوی آن مخروط که قاعده اش مساوی بود سطح قطع مخروط اول راکه واقع ست میان دو دائره متوازی
و ارتفاعش مساوی بود عمودی راکه برآمده باشد از راس مخروط دوم و واقع است بر ضلعی از اضلاع مخروط
اول و باید که مجسم معین اب ح ی باشد و قطع کرد مخروط اب ح را سطحی موازی قاعده اش و حادث
گشت فصل مشترک دائره ه ر و عمل کرده شد برین دائره مخروط ی ه ر بنوعی که راس ی مشترک ست میان
این مخروط و مخروط ی ا ح و پیدا گشت مجسم معین ه ی ر ب و باشد ط ک ل مخروطی که باعانت شکل لط قاعده
اش مساوی بود سطحی راکه میان ه ر ا ح ست از قطع مخروط ب ا ح و ارتفاعش مساوی بود عمود ی ح
راکه از نقطه ی بر ضلع مخروط ب ا ح واقع ست گوئیم که این مخروط مساویست قطع مجوف مجسم معین را
که بعد اسقاط مجسم ه ی ر ب از مجسم اب ح ی باقی مانده ست و دو مخروط دیگر فرض کنیم یکی م ه سه که قاعده
اش مساوی بود سطح مخروط اب ح را و ارتفاعش عمود ی ح را این مخروط مساوی باشد معین ب ه ی
را پس مثل بیانی که در
شکل متقدم گذشت مجموع
دو مخروط ط ک ل ع ف صه

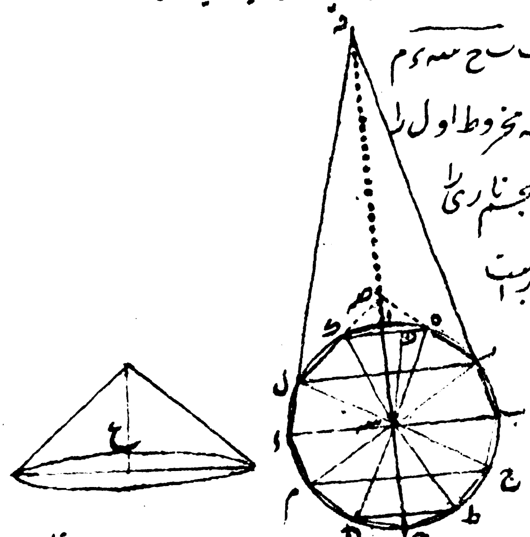


مساوی مخروط ام ه سه یعنی مجسم معین اب ج د باشد ازین مر فضل دو معین مجسم مذکور که قطعه مجسم مجوف
است مساوی باشد فضل دو مخروط ام ه سه ع ف صه را که مخروط طک ل است و همین است
مراد ما ٭ **مح** ٭ سطح هر مجسم ناری که ذکرش در شکل نم گذشت اصغر می باشد از چهار چند
دائره عظیمه که در کره آن مجسم واقع شود پس دائره عظیمه منجله دوائر عظام کره را که دران شکل متساوی
الاضلاع رسم کرده شده است از شکل چهلم اعاده کنیم و وصل کنیم ج ه را و سه دائره باشد که نصف قطرش مط
بود میان ضلع ا ه و مجموع خطوط متوازیه ه ک ز ل ب ی ح م ط ه و ازانجا که نسبت مجموع این دو خطوط
متوازیه سوی قطر ا ج چون نسبت ج ه سوی ا ه است بحکم شکل ما لهذا بحکم شکل لج ازیم سطح طرفین یعنی
سطح ا ه در جمیع خطوط متوازیه مذکوره که بحکم شکل مه ازیم مساویست مربع نصف قطر دائره سه را
مساوی باشد مسطح وسطین را یعنی سطح قطر ا ج در ج ه و این سطح اصغر است از مربع ا ج بنا بر بودن
ج ه اقصر از ا ج پس مربع نصف قطر دائره سه نیز اصغر باشد از مربع قطر ا ج ازین جهت مربع قطر دائره
سه یعنی چهار چند مربع نصف قطرش نیز اصغر بود

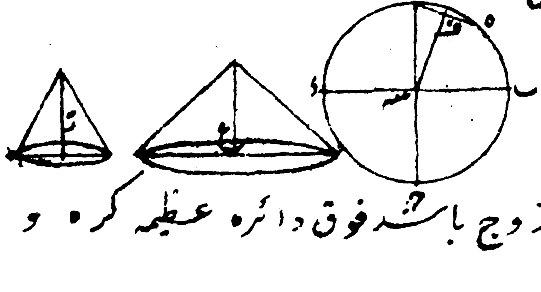


از مربع دو چند ا ج یعنی چهار چند مربع ا ج و
چون نسبت دوائر مثل نسبت مربعات
اقطار میباشد ازین جهت دائره
سه اصغر باشد از چهار چند دائره
اب ج د و بحکم شکل نم سطح مجسم ناری مساویست سطح دائره سه را ازین مر سطح مجسم نیز اصغر باشد
از چهار چند دائره اب ج د و هو المراد ٭ **مط** ٭ هر مجسم ناری مذکور که در کره باشد مساویست
آن مخروط قائم را که قاعده اش مساوی سطح آن مجسم باشد و ارتفاعش مثل عمودی بود که خارج
باشد از مرکز کره و واقع شود بر ضلعی از اضلاع شکل مرسوم اندرون دائره عظیمه آن کره و
اعاده کنیم دائره عظیمه اب ج د را مع خطوط متوازیه و مرکز این دائره نقطه سه باشد که بعینها مرکز
کره است و ع مخروطی که قاعده اش مثل سطح مجسم ناری باشد باعانت شکل نم و ارتفاعش مثل عمود
سه ف که از مرکز کره بر ضلع ا ه واقع است گوئیم که مخروط ع مساوی مجسم مذکور است و قائم کنیم بر دوائری
که اقطار آنها خطوط ه ک ز ل ح م ط ه است مخروطاتی که روس آنها نقطه سه باشد در نوبت گوئیم که مجسم
معین ا ه سه ک مساوی باشد مخروطی را که قاعده آن مثل مخروط ا ه ک بود و ارتفاعش مثل عمودی که
خارج گردد از نقطه سه و واقع شود بر ضلع ز ه یعنی عمود سه ف بحکم شکل مه و هرگاه خارج کنیم مخروط ه ز ل

ناقص را تا منتهی شود بر نقطهٔ صه حادث گردد مجسم معین صه ر سه ل و چون کم کنیم از این معین معین صه ه سه ک
را بقیه آن که معین ناقص مجوف ه ر سه ک ل است مساوی شود بهر آن مخروط که قاعده اش برابر باشد سطح
قطعه ه ر ل ک را و ارتفاعش مثل عمود سه ف باشد بحکم شکل مز[42] و نیز خارج کنیم مخروط ناقص ر ب ل
را تا منتهی شود بر نقطهٔ قه و کم کنیم از این مخروط تام مجسم قه ر سه ل را باقی ماند مجسم ر ب سه ل بحکم شکل
مز[42] مساوی برای مخروطیکه قاعده اش مثل سطحی باشد که میان ر ب ل است و ارتفاعش برای عمودی که خارج
شود از نقطهٔ سه و واقع شود بر ضلع ب ر و این عمود بعینه عمود سه ف باشد و برین قیاس در نصف دوم
کره مجسم معین ح ط ه سه و قطع مجوف ح ط سه م ه و قطع مجوف ب ح سه ی م



مساوی باشند سه مخروط دیگر را که مساوی نظیر اند سه مخروط اول را
پس مجموع مخروطات شش گانه که قواعدش مساویست سطح مجسم ناری را
مساویست نفس مجسم را و چون مجموع قواعد مخروطات سته برابر است
قاعده مخروط ع را و قواعد آنها مثل قاعده اش است از ابانه
شکل مح[43] معلوم است که نسبت مخروطات متساویة الارتفاع
چون نسبت قواعد میباشد پس نسبت مجموع مخروطات سته
سوی مخروط ع چون نسبت مجموع قواعد آنها سوی قاعده مخروط ع باشد و نسبت مجموع قواعد سوی قاعده
نسبت تساویست لهذا نسبت مجموع مخروطات سته سوی مخروط ع نیز نسبت تساوی باشد اکنون مجسم ناری
و مخروط ع که هر واحد برابر اند مجموع مخروطات سته را با خودها نیز برابر باشند و هو المطلوب ❋ صه ❋
هر مجسم ناری که در کره واقع شود اصغر باشد از چهار چند مخروطی که قاعده اش برابر دائرهٔ عظیمهٔ آن کره باشد
و ارتفاعش برابر نصف قطر کره و باید که ع مخروطی باشد مساوی بهر مجسم ناری بنوعیکه قاعده اش برابر سطح
مجسم باشد و ارتفاعش مثل عمود سه ف که مذکور است در شکل متقدم و باید که ر مخروطی بود که قاعده اش
مثل دائرهٔ ا ح ب ی باشد و ارتفاعش مثل قطر سه ا و چون بحکم شکل مح[41] سطح مجسم اصغر است از چهار چند دائرهٔ ا ح ب ی
قاعده مخروط ع نیز اصغر باشد از چهار چند قاعده مخروط ر و ارتفاع مخروط ع یعنی عمود سه ف کوتاه تر است از
ارتفاع مخروط ر یعنی نصف قطر سه ا از این جهت مخروط ع



یعنی مجسم ناری اصغر کثیر باشد از چهار چند مخروط ر
و همین است مراد ما ❋ ابانه ❋ و فتیکه رسم کرده
شود شکل کثیر الزوایا متساوی الاضلاع که عدد تش زوج باشد فوق دائره عظیمه کره و

خارج کرده شود قطری از اقطار آن از هر دو طرف تا بدو زاویه متقابله منتهی شود و دور داده شود آن شکل

مرسوم مع ثبات این قطر مخرج رسم کند این شکل فوق کره مجسمی ناری شبیه بهان مجسم که اندرون

کره رسم می کند شکل مرسوم داخلی و سطح این مجسم مساوی خواهد بود مر دائره را که نصف قطرش وسط

باشد میان ضلعی از اضلاع شکل و مجموع خطوط متوازیه واصله میان زوایای شکل بر نمط خطوط متوازیه

داخلی مثل بیانی که در شکل ثم گذشت زیرا که حکم این شکل بعینه حکم آن شکل است چه برین شکل نیز دائره

رسم توان کرد و نسبت سطح مجسم که اندرون کره است سوی سطح مجسم که بالای اوست چون نسبت

ضلع آن هر دو شکل مثنا ست و نسبت مجسمین چون نسبت ضلعین مثلثه باشد زیرا که نسبت هر واحد

از اجزاء مجسمی که مخروط تام و ناقص باشد سوی نظیرش از مجسم دیگر چون نسبت ضلعین مثلثه است بجهت از

نسبت مجسمی یعنی مجموع مقدمات سوی مجسم دیگر یعنی مجموع توالی چون نسبت یک مقدم سوی یک

تالی نظیرش باشد و نسبت هر مقدم سوی هر تالی نظیرش مثلثه است و نیز سطح این مجسم اعظم است

از سطح کره و همچنین مجسم از کره * نا * سطح مجسم ناری که معمول بر کره باشد اعظم می باشد از

چهار چند دائره عظیمه که بران کره واقع شود و باید که دائره عظیمه که بالای آن شکل متساوی الاضلاع

رسم کرده شده است ا ب ج د باشد بر مرکز ه و رح ط ضلعی از اضلاع شکل متساوی الاضلاع که مرسوم

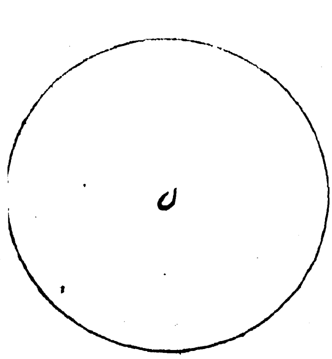
باشد بران و رطک دائره مرسومه بران شکل که مرکزش نیز ه باشد و ک ط را وصل کرده اول بیان

کنیم که این خط مساوی قطر دائره ا ب ج د است چه هر گاه وصل کنیم ه ح را دو مثلث ک ر ط و ه ر ح

متشابه حاصل شوند بنا بر اشتراک زاویه ر و تساوی دو زاویه ک ط ر و ه ح ر قائمتین و ضلع ک ر

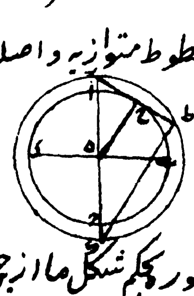
از مثلث اول دو چند ضلع ه ر است از مثلث ثانی ازین جهت ک ط نیز دو چند ه ح باشد که

نصف قطر دائره ا ب ج د است ازین سبب ک ط مثل



قطرش باشد من بعد آن رسم کنیم دائره ل که نصف قطرش وسط

باشد در نسبت میان ضلع ر ط و مجموع خطوط متوازیه واصله



میان زوایای شکل پس این دائره متساوی

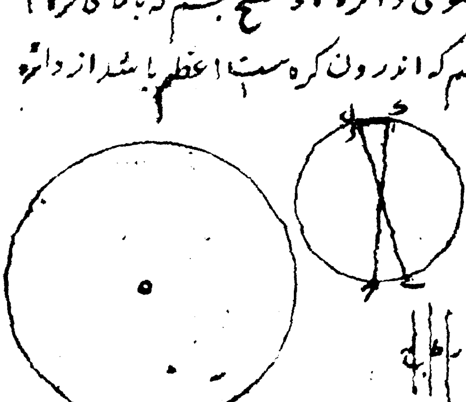
باشد سطح مجسم را بحکم شکل ام و سطح ط ک در ک ر

مساوی است سطح ر ط را در جمیع خطوط متوازیه مذکور بحکم شکل ما ازین جهت سطح ط ک در ک ر مساوی مربع نصف قطر دائره

ل باشد و مربع ط ک یعنی آخر اصغر است از سطح ط ک در ک ر ازین جهت از مربع نصف قطر دائره اول نیز اصغر باشد پس مربع قطر

دائره ل اعظم باشد از چهار چند مربع قطر دائره ا ب ج د و چون نسبت دوائر مثل نسبت مربعات اقطار است بناءً علیه دائره ل

یعنی سطح مجسم ناری اعظم باشد از چهار چند دائره ا ب ج د * ** ابا ثه ** * مجسم ناری که بالای کره می باشد
مساویست مخروطی را که دائره قاعده اش مساوی بود سطح مجسم را و ارتفاعش نصف قطر کره را از بهر آنکه
نصف قطر کره یعنی خط ه ح به نسبت دائره ر ط ی ع و د نسبت که از مرکزش خارج ست و بر ضلعی از اضلاع شکلی
و دران مرسوم ست عمود واقع گردیده ازین جهت بحکم شکل کج مدعا ثابت باشد و نیز معلوم باد که هر گاه سطح این
مجسم اعظم ست از چهار چند دائره عظیمه ازین باعث خود مجسم اعظم باشد از چهار چند مخروطی که قاعده اش
مثل دائره عظیمه باشد و ارتفاعش مثل نصف قطر کره ** * ** نب ** * ** سطح هر کره چهار چند
دائره عظیمه می باشد که دران کره واقع شود و باید که کره ا ت باشد و دائره عظیمه ان ا ب ج د و ه
دائره که قطرش ستش دو چند قطر دائره ا ب ج د باشد گوئیم که این دائره که چهار چند دائره ا ب ج د
ست برابر سطح کره باشد و اگر چنین نبود پس دائره ه اعظم بود یا اصغر و اول اصغر فرض کنند درین صورت
سطح کره و دائره ه دو مقدار مختلف باشند که کلان ترین آنها سطح کره ست اکنون بقوت شکل کا
دو خط ر ح پیدا کنیم که نسبت ر را طول سوی ح اقصر اصغر باشد از نسبت سطح کره سوی دائره ه
و باز بر آریم خط وسط میان دو خط ر ح و آن ط بود و رسم کنیم بقوت شکل لب در دائره ا ت
ح ر د و بالای آن دو شکل متشابه کثیر الزوایا متساوی الاضلاع بنوعیکه نسبت ضلع ک ل که منجمله اضلاع
شکل بیرونی ست سوی ضلع ا ح که منجمله اضلاع شکل اندرونی ست اصغر باشد از نسبت خط ر سوی خط
ط و عمل کنیم بگردانیدن هر دو شکل اندرونی و بیرونی بر محور مشترک دو مجسم ناری متشابه که یکی اندرون
کره باشد و دیگری بالای آن پس مطابق ابانه شکل د نسبت سطح مجسم بیرونی سوی سطح مجسم اندرونی چون
نسبت ک ل سوی ا ح مثنا بالمثنی باشد و نسبت ر سوی ح چون نسبت ر سوی ط نیز مثنا نست از نیجهت نسبت سطح
هر دو مجسم اصغر باشد از نسبت ر ح بلکه از نسبت سطح کره سوی دائره ه و سطح مجسم که بالای کره ست
اعظم ست از سطح کره بنابراین بحکم شکل ح و ط از هم سطح مجسم که اندرون کره ست اعظم باشد از دائره
ه که چهار چند دائره ا ب ج د ست و حال آنکه سطح مجسم داخلی



اصغر ست از چهار چند دائره عظیمه بحکم شکل مح این خلف
است پس دائره ه از سطح کره اصغر نباشد و اگر دائره ه اعظم بود
از سطح کره بگردانیم نسبت ر سوی ح اصغر از نسبت
دائره ه سوی سطح کره و باقی عمل بعینه بجا آریم و مثل بیان مذکور لازم آید که نسبت سطح مجسم
بیرونی که اعظم از دائره ه ست سوی سطح مجسم اندرونی اصغر باشد از نسبت دائره ه

کره و این مستلزم است که سطح مجسم اندرونی اعظم باشد از سطح کره این خلف است

پس دایرهٔ ة از سطح کره اعظم هم نباشد و هرگاه نه اعظم است و نه اصغر لامحاله مساوی باشد و هو المطلوب

شکل — هر کره چهار چند مخروطی می باشد که قاعده آن مثل دایرهٔ عظیمه آن کره باشد و ارتفاعش

مثل نصف قطر کره و بهر بیان مرام اعاده کنیم عظیمه ا ب ج د شکل متقدم را و ة مخروطی باشد که قاعده

اش چهار چند دایره ا ب ج د باشد و ارتفاعش مثل نصف قطر کره و این مخروط لامحاله چهار چند آن مخروط

باشد که قاعده اش مثل دایره ا ب ج د بود و ارتفاعش همان ارتفاع مذکور اکنون می گوئیم که کره ا ح

مساوی مخروط ة باشد و گرنه کلان باشد یا خرد اول کلان تر قرار دهیم و گردانیم نسبت خط ز سوی ح

مانند نسبت کره سوی مخروط ة و باید که باشد دو خط ز ح بر نسبت عددی یعنی تفاوت ز بر ط مثل تفاوت

تفاوت ط بر ح باشد و طریق تحصیل دو خط ط آنست که ثلث تفاضل ز ح را از ز بکاهند

آید و از ط همان ثلث کم کنند تا م حاصل شود و همین ثلث را چون از ب بکاهند بعینه ح حاصل آید

و رسم کنیم در دایره ا ب ج د و بالای آن دو شکل کثیر الزوایا متساوی الاضلاع متشابه بنوعی که

اول ضلع شکل بیرونی سوی ا ضلع شکل اندرونی اصغر باشد از نسبت ز سوی ط و رسم

[illegible] ن این دو شکل مع ثبات محور مشترک دو مجسم متشابه اندرون کره و بالای آن همچنانکه چند

پس مطابق ابانه شکل [illegible] نسبت مجسم بیرونی سوی مجسم اندرونی مثلثه نسبت ضلع کل

باشد و چون نسبت ضلع [illegible] سوی ا اصغر است از نسبت ز سوی ط از این جهت نسبت مجسم

مجسم داخلی اصغر باشد از نسبت مثلثه ز ة و چون ح اصغر کثیر است از خط ط از این جهت

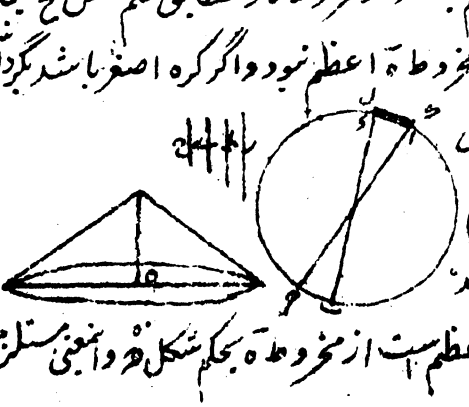
ح اعظم کثیر باشد از نسبتش سوی ط پس ضرور شد که نسبت ز سوی ح که مثلثه باشد

ز نسبت ز سوی ط که مثلثه باشد از این سبب نسبت مجسم خارجی سوی مجسم داخلی اصغر کثیر

نسبت ز سوی ح بلکه از کره سوی مخروط ة و مجسم خارجی از کره کلان تر است لهذا با نضمام

[illegible] شکل لازم می آید که مجسم داخلی نیز اعظم باشد از مخروط ة و مطابق حکم شکل [illegible] این

اصغر است از مخروط ة این خلف است پس کره از مخروط ة اعظم نبود و اگر کره اصغر باشد بگردانیم



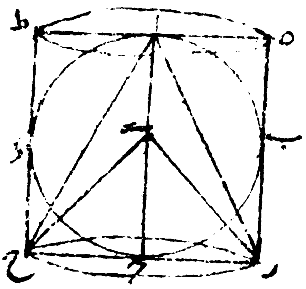
طول سوی ح اشمر اصغر از نسبت مخروط سوی

اعمال مذکوره بجا داشته گوئیم که نسبت مجسم

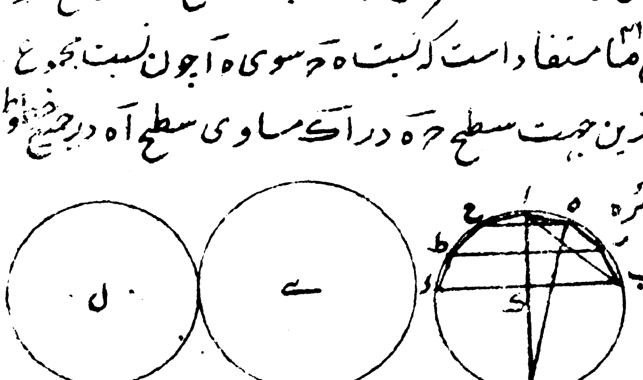
ی مجسم اندرونی بر طبق بیان گذشته اصغر باشد

ط ة سوی کره لیکن مجسمی که بالای کره است اعظم است از مخروط ة بحکم شکل [illegible] و این معنی مستلزم

است که مجسمی که در کره است اعظم باشد از کره این نیز خلف است پس کره اح لامحاله مساوی مخروط باشد
که چهار چند آن مخروط است که قاعده اش مثل دائره اب حد باشد وارتفاعش مانند نصف قطر کره بود
هر کره دو ثلث اسطوانه مستدیره قائمه میباشد که قاعده اش مثل دائره عظیمه وارتفاعش مثل قطر آن
کره باشد مثلا کره اب حد دو ثلث اسطوانه ه رح ط است و باید که سهم اسطوانه و قطر کره اح
مشترک باشد و برین قطر نقطه ی مرکز کره است وعمل کنیم بر قاعده رح دو مخروط ری ح و راح
بنوعیکه راس اول مرکز کره باشد و راس ثانی طرف قطر که نقطه آ است وبحکم شکل متقدم ظاهر است
که مخروط ری ح ربع کره است و چون ارتفاع مخروط راح دو چند ارتفاع مخروط ری ح است مع

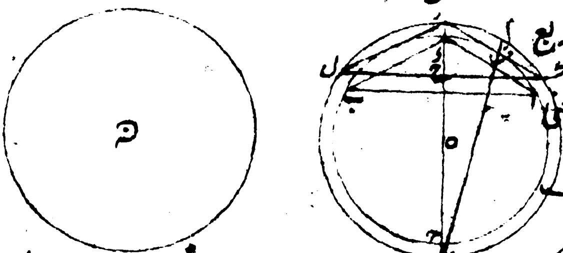


اتحاد قاعده ازین جهت بحکم ابانه شکل مخروط راح دو چند مخروط
ری ح باشد بدین سبب مخروط راح دو چند کره بود و همین مخروط بحکم
شکل ثلث اسطوانه ه رح ط است پس کره که دو چند این مخروط است
دو ثلث اسطوانه باشد وهو المراد نه قطعه مجسم ناری که اندر ان
قطعه کره باشتراک قاعده واقع شود پس سطح قطعه مجسم اصغر میباشد از ان دائره که نصف قطرش مساوی
بود خطی را که از راس قطعه سوی محیط قاعده خارج باشد و باید که دائره عظیمه آن کره که دران مجسم ناری
واقع است اب حد باشد وخط ب د قطر دائره که قاعده مشترک است میان قطعه مجسم وقطعه دائره وخط
آب واصل میان راس قطعه ونقطه ب از محیط قاعده و ے دائره که نصف قطرش مثل اب
است گوئیم که سطح قطعه مجسم اصغر از دائره ے باشد زیرا که مطابق بیانی که در شکل
گذشت سطح قطعه مجسم مساویست دائره ل را که نصف قطرش وسط باشد ضلع آه ومجموع خطوط
متوازیه ه ح رط س ی را واز بیان شکل مستفاد است که نسبت ه ح سوی ه آ چون نسبت مجموع
خطوط متوازیه مذکوره سوی اک است ازین جهت سطح ح ه در اک مساوی سطح آه در مجموع خطوط



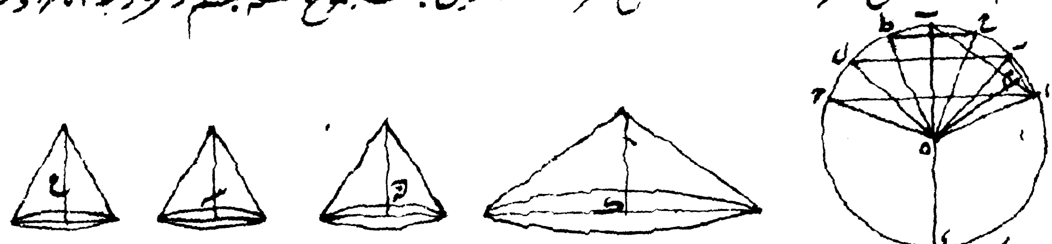
متوازیه بلکه مساوی مربع نصف قطر دائره
ل باشد و مربع اب اعظم است از سطح
ه ح در اک ازجهت آنکه سطح قطر
اح در اک مساوی مربع اب است و ح ه
اصغر است از قطر اح پس سطح ه ح در اک اصغر باشد از سطح اح در اک یعنی از مربع اب ازین جهت
مربع نصف قطر دائره ل اصغر باشد از مربع نصف قطر دائره ے ازین باعث دائره ل یعنی سطح قطعه

مجسم اصغر باشد از دائره ے وهو المراد ※ **نو** ※ سطح هر قطعه مجسم ناری که فوق قطعه دائره واقع شود شبیه بدان قطعه مجسم که اندرون آنست اعظم میباشد از دائره که نصف قطر آن مساوی باشد خطی را که خارج شود از راس قطعه دائره تا محیط قاعده آن وجهت بیان مدعا گوییم که دائره عظیمه از کره که فوق آن قطعه مجسم مذکور معمول ست اح ب د باشد بر مرکزه و شکل متساوی الاضلاع سوای قاعده که از دورانش قطعه مجسم بالای کره حادث می گرداند ک ر ل و دائره دیگر عظیمه از کره عظمی که بالای این قطعه مجسم گذشته ست باتحاد مرکزه دائره ک ر ل ط باشد و نقطه تماس ضلع قطع دائره اح ب د را وصل کنیم ط ف را و خارج کنیم آنرا تا محیط دائره ک ر ل ط بر نقطه م پس گوییم که سطح قطعه ک ر ل اعظم است از دائره که نصف قطر آن مساوی ر آ باشد و ه دائره باشد که نصف قطر آن وسط ست میان ضلعی از اضلاع قطعه مجسم و مجموع خطوط متوازیه و این دائره مساوی سطح قطعه خواهد بود بلکه سطح ط م را در ر ح نیز برابرست مطابق بیانی که در شکل متقدم گذشت و نیز مربع نصف قطر دائره ه مساوی خواهد بود سطح ر ط را در ر ح و سطح ر ط در ر ح مساویست مربع ر ک را چنانچه در شکل متقدم معلوم گشت و ر آ اصغرست از ر ک پس مربع ر آ اصغر خواهد بود از سطح ر ط در ر ح یعنی مربع نصف قطر دائره ازین جهت دائره که نصف



قطرش برابر ر آ باشد اصغر بود از دائره ه یعنی قطع مجسم مذکور و همین مطلوبست ※ ※ **نز** ※ ※ سطح هر قطعه کره مساویست دائره را که نصف قطرش مساوی باشد خطی را که میان راس قطعه و نقطه از محیط قاعده واصل باشد چه ازانجا که در دو شکل متقدم ثابت ست که سطح این دائره همیشه اعظم ست از سطح مجسمی که اندرون قطعه معمول باشد و اصغرست از سطح مجسمی که فوق قطعه بود ازین جهت این دائره از سطح قطعه اصل مختلف نمی تواند شد و الا مطابق بیان شکل نب لازم آید که سطح مجسم داخلی اعظم باشد از دائره مذکوره یا از سطح قطعه مستدیره این هردو خلف ست پس مدعا ثابت باشد و بنا بر اعانت ایضاح حاجت برسم شکل نیست ※ ※ **نح** ※ ※ هرگاه بر قطعه مجسم ناری که در قطعه کره باشد مخروطی زیاده کنند که قاعده آن بعینه قاعده قطعه باشد و راسش آن مرکز کره پس مجموع مجسم شبیه بمعین که حاصل آید مساوی باشد آن مخروط را که قاعده اش مساوی باشد برای سطح مجسم و ارتفاعش برای عمودی که واقع شود از مرکز کره بر یکی از اضلاع شکل که در قطعه دائره است و باید که اس ح قطعه باشد از دائره عظیمه که بقطعه کره گذشته است و ه مرکز کره و شکلی که در قطعه دائره ست ا ر ح ب ط ل ح و بیا زیم بر دائره

که قطر آن اح است مخروط ا ه ح و باید که قاعده مخروطات مساوی باشد برای سطح مجسم و ارتفاعش برابر عمود ه م که از نقطه ه مثلا بر ضلع آر واقع است گوییم که مخروطات برابرست برای مجموع مجسم و مخروط ا ه ح و بسازیم بر دو دائره که قطر آنها دو خط ح ط ر ل است دو مخروط ح ه ط ر ه ل پس مجسم معین ح ط ه برابرست مخروط ط ق را که قاعده اش مثل سطح مخروط ح ب ط باشد و ارتفاعش مثل عمود مخرج از ه بر ضلع ح ب بحکم شکل ... و بعد حذف مجسم معین مذکور از مجسم معین که مرکب است از دو مخروط ح ر ل ط و ر ل باقی می ماند قطعه مجوف ح ب ه ل ط مساوی برای مخروط سه که قاعده اش مثل سطح قطعه مخروطی است که میان دو متوازی ح ط آل واقع است و ارتفاعش مثل عمود ه م بحکم شکل ... و همچنین مجسم مجوف ر ا ه ح ل مساویست مخروط ع را که قاعده اش مثل سطح مستدیر محصور میان دو متوازی ب ل آح است و ارتفاعش مثل عمود ه م و ظاهرست که مجموع سه مخروط ق سه ع مساویست جمیع قطعه مجسم و مخروط ا ه ح را و نیز مجموع همین سه مخروط مساویست مخروط ک را زیرا که مجموع قواعد آنها مثل قاعده مخروط ک است و ارتفاع هر سه مساوی ارتفاع مخروط ک از این جهت مجموع قطعه مجسم و مخروط ا ه ح و مخروط



ک فقط که مساوی مجموع سه مخروطات اند متساوی باشند و هو المطلوب ※ ابا نه ※

و از این بیان واضح گشت که هر مخروطی که نصف قطر قاعده اش مساوی باشد برای خطیکه از راس قطعه کره سوی محیط قاعده آن مخرج باشد و ارتفاعش مثل نصف قطر کره اعظم است از جمیع مجسم مذکور و مخروط ا ه ح بلکه از مخروط ک زیرا که سطح مجسم یعنی قاعده مخروط ک اصغرست از دائره که نصف قطر ان آب باشد بحکم شکل ... و ارتفاع مخروط ک اصغر از نصف قطر کره است و نیز واضح باد که هرگاه مجسم مذکور بالای قطعه باشد ان مجسم مع مخروط خود اعظم باشد از مخروطیکه نصف قطر آن مثل آب باشد و ارتفاعش مثل نصف قطر کره ※ لط ※ هر قطاع کره که قطعه آن اصغر از نصف کره باشد مساویست برای مخروطیکه قاعده اش مساوی باشد سطح قطعه را و ارتفاعش نصف قطر کره را و باید که آب ه دائره عظیمه از کره باشد که برای قطاع گذشته است و مرکزش ح و مخروطی که قاعده اش مثل سطح قطعه است و ارتفاعش مثل نصف قطر کره ط باشد گوییم که قطاع مساوی مخروط ط است و الا مختلف باشند و باید که قطاع ول اعظم بود و بگردانیم نسبت خط ک ا طول سوی خط ا قصر اصغر از نسبت قطاع بمخروط ط بقوت شکل ... و باشند دو خط ر ح میان دو خط ک ه بنوعیکه فصل ک بر ر و فصل ر بر ح و فصل ح بر ه بمقدار ... باشد چنانچه در شکل ... گذشت و عمل کنیم بالای قطاع و اندرون آن شکل زوج الاضلاع متساوی بنوعیکه نسبت ضلع شکل بیرونی سوی ضلع شکل اندرونی اصغر باشد از نسبت ک سوی ر و بدهد داخل

[illegible] و شکل تمام سا[illegible] [illegible] و چون این بیرونی و جسم متشابه اند ازین باعث نسبت

مجسم بیرونی سوی مجسم اندرونی [illegible] ضلع آنها باشد و نسبت ضلع شکل سوی ضلع شکل اصغر

است از نسبت [illegible] سوی [illegible] پس نسبت مجسم بیرونی مع مخروط خود سوی مجسم اندرونی مع مخروطش اصغر باشد

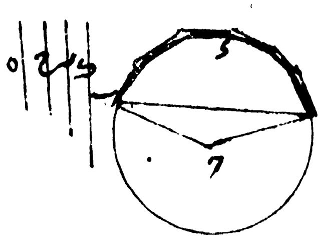
از نسبت مثلثه که مولف [illegible] باشد از نسبت [illegible] زیرا که اصغر باشد از نسبت [illegible] سوی ه پس نسبت مجسم بیرونی

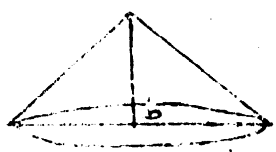
مع مخروطش سوی مجسم اندرونی مع مخروطش اصغر کثیر باشد از نسبت قطاع ا ب ح سوی مخروط

ط و حال آنکه از [illegible] شکل متقدم ثابت است که مخروط ط اعظم است از مجموع مجسم و مخروط ا ح ب این

خلف است پس قطاع اعظم نباشد از مخروط ط و اگر مخروط ط از قطاع اعظم باشد بگردانیم نسبت [illegible] سوی

ه اصغر از نسبت مخروط سوی قطاع و





استیناف سائر اعمال نموده بیان سازیم

که نسبت مجسمی که بالای قطاع است

مع مخروط خود سوی مجسم که اندرون اوست مع مخروطش اصغر باشد از نسبت [illegible]

قطعه است مع مخروط خود اعظم است از مخروط [illegible] شکل متقدم گذشت لهذا مجسمی که اندرون [illegible]

است اعظم باشد از قطاع این خلف است پس مخروط مساوی قطاع باشد و هو المراد ※ ایا [illegible] ※

و همچنین اگر سطح قطاع اعظم از سطح نصف کره باشد حکم نیز ثابت است زیرا که از شکل [illegible] ثابت است

که هر کره که مساویست آن مخروط را که قاعده اش مثل سطح کره باشد و ارتفاعش برابر نصف قطر کره پس

قطاع اعظم که بعد حذف قطاع اصغر از کره باقی می ماند هم مساوی باشد آن مخروط را که قاعده اش

مثل سطح قطعه قطاع باشد و ارتفاعش مثل نصف قطر کره و هم ازین بیان واضح است که نسبت قطاعات از کره

متساویه مانند نسبت سطوح قطعات قطاعات می باشد ※ [illegible] ※ قطعه هر کره برابر است برای مخروطی

که قاعده اش برابر قاعده قطعه باشد و ارتفاعش خطی که نسبتش سوی ارتفاع آن قطعه چون نسبت

مجموع نصف قطر کره و ارتفاع قطعه باقیه باشد سوی ارتفاع قطعه باقیه تنها و باید که دائره عظیمه کره

که بر سهم قطعه گذشته است ا ب ح ی باشد بر قطر ا ح و قطعه مفروض ب ح ی و قطر قاعده اش خط ب ی

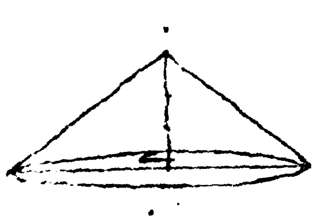
قاطع قطر ا ح بر نقطه ه و ر مرکز کره و برآریم قطر ح ا را از جهت ا سوی ح تا ا ح مثل ا ر شود و در نهگام

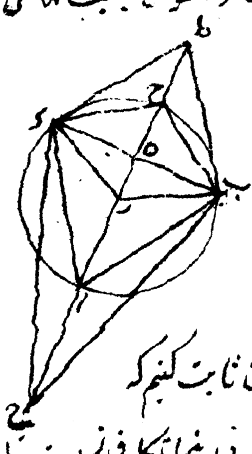
ه ح مثل مجموع نصف قطر کره و ه ا ارتفاع قطعه باقیه حاصل شود و بگردانیم نسبت خط ط ه سوی ح ه

ارتفاع قطعه مثل نسبت ه ح سوی ه ا و بسازیم بر دائره که قطر آن ب ی است دو مخروط ب ط ی

و ب ح ی گوئیم که مخروط ب ط ی برابر است قطعه ب ح ی را و مخروط ب ح ی مساویست قطعه ب ا ی را

وبرای اثبات مدعا وصل کنیم خطوط اب ب‌ه ه‌ح ب‌ح ه‌ج ب‌ا ب‌ر ر‌ا و باید که قاعده مخروط ط‌ب مساوی باشد برای قطعه ب‌ج ر یعنی نصف قطر قاعده مثل ب‌ه باشد وارتفاعش مثل نصف قطر کره پس مخروط ط‌ب مساوی قطاع ب‌ج ر باشد بحکم شکل متقدم واز انجا که نسبت ط‌ه سوی ح‌ه چون نسبت ه‌ح یعنی مجموع ر‌ه ه‌ا سوی ه‌ا است چون تفصیل نسبت کنیم باشد نسبت ط‌ح سوی ح‌ه مثل نسبت ر‌ا سوی ه‌ا بحکم شکل نوازدهم[19] وبعد ابدال النسب ط‌ح سوی ر‌ا چون نسبت ح‌ه سوی ه‌ا باشد وبعد ترکیب نسبت ط‌ر سوی ح‌ر چون نسبت ح‌ا سوی ه‌ا باشد و نسبت ح‌ا سوی ه‌ا مثل نسبت مربع ح‌ب سوی مربع ب‌ه است زیرا که بنابر تشابه مثلث ح‌ب‌ا ا‌ه‌ب ب‌ه‌ح که قائم الزاویه اند نسبت ح‌ا سوی ا‌ب چون نسبت ا‌ب سوی ه‌ا باشد و همین نسبت بعینها میان ح‌ب ه‌ب هست وچون سه مقدار ح‌ا ا‌ب ه‌ا علی الولا متناسب اند ازین جهت نسبت ح‌ا اول سوی ه‌ا ثالث مثنات باشد ونسبت مربع سوی مربع نیز مثنات میباشد از نسبت ضلع سوی ضلع پس نسبت ط‌ر سوی ح‌ر نیز مانند نسبت مربع ح‌ب سوی ب‌ه باشد و ح‌ب مساوی نصف قطر قاعده مخروط ط‌ب است و ح‌ر نصف قطر آن دائره است که قطرش ب‌ج است ازین سبب نسبت قاعده مخروط ط‌ب سوی دائره که قطرش ب‌ج است چون نسبت ح‌ا سوی ه‌ا باشد و ط‌ر ارتفاع مجسم معین ب‌ط‌ب‌ر است و ح‌ر که نصف قطر کره است ارتفاع مخروط ط‌ب است پس درین هنگام نسبت ارتفاع مجسم معین ب‌ط ب‌ر سوی ارتفاع مخروط ط‌ب چون نسبت قاعده ط‌ب سوی دائره باشد که قطرش ب‌ج است و قاعده دو مخروط مجسم معین مذکور واقع شده است واکنون بسبب تکافی نسبت قاعده وارتفاع مخروط ط‌ب ومجسم ط‌ب ر متساوی باشند و بود مخروط ط‌ب





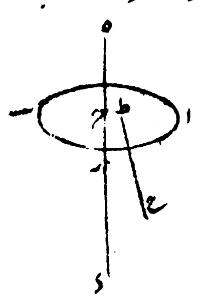
مساوی قطاع ب‌ح ر ازین سبب قطاع ب‌ح ر ومجسم معین ب‌ط ب‌ر متساوی باشند وبعد القای مخروط ب‌ر ب که مشترک قطعه ب‌ح ب مساوی ماند مخروط ب‌ط ب را ومطابق این بیان ثابت کنیم که مخروط ب‌ح ب مساوی قطعه ب‌ا ب است مگر آنکه درینجا تکافی نسبت قاعده وارتفاع میان قطاع ب‌ا ب و مخروط مجوف ب‌ح ب میشود لهذا این قطاع و مخروط مجوف مذکور متساوی باشند و هرگاه مخروط ب‌ر ب را مشترک زاید گردانند قطعه ب‌ا ب و مخروط ب‌ح ب تام متساوی حاصل آیند چه بهمین مخروط قطاع قطعه میشود و مخروط مجوف مخروط تام وهو المطلوب * * فایده * * هرگاه بوضوح پیوست که هر واحد از کره و قطاع و قطعه مساوی مخروط میشود پس نقل هر یک سوی دیگر

بتوسط مخروط سهل است بر کسیکه در اشکال مقدمه مهارتی حاصل کرده باشد و اعاده اعمال برای
تحصیل حاصل و تطویل بلا طائل بود * سا * هرگاه مخروط مائل را سطحی بسوی غیر موازی
قاعده اش قطع کند و بر مثلث سهم قائم باشد و جدا کند از آن مثلث مثلثی شبیه بمثلث کل در این صورت
سطح قاطع در مخروط دائره حادث گرداند و قطعه منفصل را قطعه مخالف الوضع نامند و مراد از مثلث
سهم آن مثلث است که بر سهم و قطری که سهم بران مائل است گذشته باشد چنانچه قطع کرد مخروط ا ب ج
مائل را سطح د ه ز در حالیکه عمود است بر مثلث ا ب ج که قائم است بر قاعده ب ج
و جدا کرد از مثلث ا ب ج مثلث ا د ز شبیه بدان گوئیم که فصل مشترک د ه ز دائره باشد و خارج
کنیم از نقطه ه عمود ه ح بر سطح مثلث ا ب ج بقوت شکل لح و ظاهر است که عمود واقع نخواهد شد مگر بر خط
د ز و باید که سطح ط ه ی موازی قاعده قاطع مخروط باشد در حالیکه بر نقطه ح گذرد پس فصل
مشترک این قاطع با مخروط که ط ه ی است دائره باشد بحکم شکل لز و ط ی موازی ب ج باشد بحکم شکل
ح از این جهت دو مثلث ا د ز ا ط ی متشابه باشند و چون در دو مثلث ط ح د ی ح ز دو متقابله
ح متساوی اند و همچنین دو زاویه ط د ح ی ز ح زیرا که این دو زاویه نظیر اند از دو مثلث متشا
اول از این مراتب دو مثلث نیز متشابه باشند از این سبب نسبت ط ح سوی د ح چون نسبت
ز ح سوی ی ح باشد و بحکم شکل یز از ۶ سطح ط ح در ی ح مساوی سطح د ح در ز ح بود
و بضم حکم شکل که والرا از ۳ سطح اول برابر مربع ه ح است پس سطح ثانی نیز برابر مربع ه ح باشد

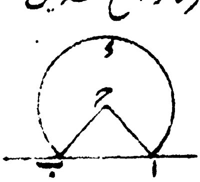


و برین قیاس هر عمودی که خارج کرده از نقاطیکه بر محیط د ه ز اند سوی خط
د ز مربعش مساوی سطح دو قسم د ز خواهد بود پس بحکم عکس شکل ال از ۳ سطحی که آنرا
خط د ه ز محیط است دائره خواهد بود و همین مراد ما است تمام شد حزب پنجم * حزب ششم *
در احکام دوائر و قسی و زوایا که بر سطح کره واقع شوند و شکلی بعضی شصت و یک شکل است * صدر *
محور کره خطی مستقیم است که کره بروی می گردد و خود ثابت می باشد و دو طرف محور را که تا سطح کره منتهی اند قطب
الحرکة گویند قطب دائره که بر سطح کره باشد نقطه ایست بر سطح کره بنوعیکه جمیع خطوط مستقیمه خارجه از ان نقطه
سوی محیط آن دائره متساوی باشند دوائر متماسه در کره آنست که فصول مشترکه آن بر یک نقطه از محیطات
دوائر مماس باشند و باید دانست که دوائریکه بر سطح کره غیر متوازی باشند لامحاله میان آنها تقاطع باشد اگر
در شکل کره متقاطع شوند آنها را دوائر متقاطعه خوانند و اگر بر سطح کره متقاطع گردند آنها را مماسه گویند و اگر
خارج کره بعد اخراج سطوح دوائر تقاطع اتفاق افتد آنها را دوائر غیر متقاطعه نامند بنا بر عدم

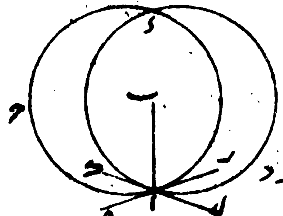
قاطع آنها بالفعل هر دائره که بر کره واقع شود از دو قطب بود نه زیاده و نه کم هر نقطه که بر سطح کره
باشد ممکن است که از ان قطب ساخته بهر بعدی که خواهیم دائره رسم می توانیم کرد بشرطیکه آن بعد اقل
از قطر کره باشد ❊ **اشکال** ❊ می خواهیم که مرکز کره را بیابیم طریقش آنست که سطحی مستوی
فرض کنیم که کره را قطع کند و بحکم شکل ا از ا ه دائره اب حادث شود پس اگر این دائره بر مرکز کره گذشته باشد
مرکز یافتیم زیرا که مرکز کره بعینه مرکز دائره است و اگر دائره بر مرکز نگذرد مرکز این دائره معین کنیم و آن مثلا
نقطه ح است و از نقطه ح بر سطح دائره اب عمودی کشیم بقوت شکل ه از ه و این عمود را از هر دو جانب
خارج کنیم تا بر سطح کره بر دو نقطه د ه منتهی شود پس خط د ه را بر نقطه ز تنصیف کنیم که ز مرکز کره باشد والا
ح مرکز بود و خارج کنیم از ح عمودی بر سطح دائره اب و آن از دو حال خالی نخواهد بود یا بر نقطه ح واقع
شود یا بر غیر ح مانند نقطه ط اگر بر ط واقع شود بحکم شکل ا از ا ه لازم آید که ط مرکز دائره اب باشد و حال



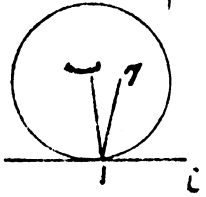
آنکه مرکز ح بود این خلف است و اگر بر ح واقع شود لازم آید که از یک نقطه
بر سطح واحد دو عمود قائم باشند این نیز خلف است لهذا غیر ز مرکز نباشد
ب ❊ سطح مستوی هر سطح کره را بر نقطه واحد مماس میشود
و اگر امکان ملاقات سطحین زیاده بر یک نقطه باشد پس گو که ملاقی شود
سطح مستوی سطح کره را بر دو نقطه اب و باید که مرکز کره نقطه ح باشد و وصل کنیم ح ا ح ب را و سطحی که
بر دو خط ح ا ح ب گذشته است خارج کنیم تا در کره دائره اب عظیمه حادث گرداند و در سطح ملاقی
خط اب فصل مشترک پدید آید و این خط البته غیر قاطع دائره اب عظیمه خواهد بود بلکه بر محیطش انطباق
خواهد داشت پس خط مستقیم واصل میان دو نقطه از محیط دائره داخل دائره واقع نشد این خلف



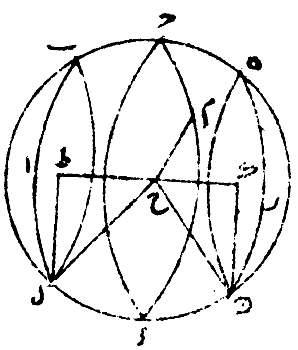
است بحکم شکل ب از ۳ لهذا سطح مستوی سطح کره را فقط بر یک نقطه مماس باشد
و هو المراد ❊ **ح** ❊ هر خطیکه خارج کرده شود از مرکز کره سوی نقطه تماس سطحی که
کره را مماس است لا محاله آن خط بر سطح مذکور عمود خواهد بود گو که باشد ح مرکز کره و ا نقطه تماس و اح خط
واصل میان مرکز و نقطه تماس و سطحی فرض کنیم که بر خط اح هر چه نکه باشد بگذرد تا در کره عظیمه اح د پیدا نماید
و در سطح مماس خط ه ا ر که لا محاله این خط حادث دائره حادثه را مماس خواهد بود بر نقطه ا و چون دائره اح د
بر مرکز کره گذشته است از این جهت مرکزش بعینه مرکز کره خواهد بود و خط اح که واصل میان مرکز دائره و آنکه
محل تماس خط ه ا ر است بر خط ه ا ر عمود خواهد بود بحکم شکل یز از ۳ و هم سطحی دیگر فرض کنیم که با ح بگذرد
تا آن سطح نیز در کره دائره اح ط پیدا کند و در سطح مماس خط ک ا ل و مثل بیان مذکور اح بر این خط حادث شد



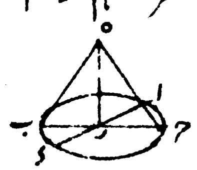
نیز عمود خواهد بود و شکی نیست که بحکم شکل ا از ه خط آب بر سطحی که
بدو خط ءآ رک آک مرور کرده است عمود باشد و آن بعینه همین ط
سطح است که مماس کره است پس خط آب بالضرورة بر سطح مماس عمود
باشد و این چیزیست که اثبات آن خواسته بودیم * یح * هرگاه از نقطه تماس بر سطح مماس عمودی
کشیده شود لامحاله بر مرکز کره گذرد مثلا نقطه تماس آ است و عمود مخرج آب و اگر عدم مرور آب بر مرکز
کره ممکن باشد پس گو که مرکز کره نقطه ح بود و وصل کنیم ح آ را که بحکم شکل متقدم



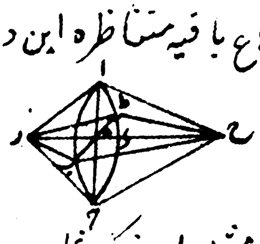
عمود خواهد بود بر سطح مماس بر نقطه آ پس بر یک نقطه از سطح واحد در جهت واحد
دو عمود آب آح قائم باشند و این خلف است پس مدعا ثابت باشد * ه * کلان
ترین دوائر که در کره واقع اند آنست که بر مرکز کره گذشته باشد و دوائری که ابعاد آنها از مرکز کره متساوی
متساوی اند و دوائری که بعد آنها اکثر است اصغر اند از دوائری که بعد آنها اقل است و از برای اثبات
دعاوی در کره سه دائره فرض کنیم که دوائر آب ح د ه ز باشند و آنکه از این هر سه بر مرکز گذشته است دائره ح د
است و دو باقی نگذشته اند و اولا این دو باقیه را متساوی البعد قرار دهیم و نقطه ح مرکز مشترک میان کره
و دائره ح د باشد بعده از نقطه ح بر سطح دو دائره آب ه ز دو عمود ح ط ح ک بکشیم بقوت شکل یا از ه پس دو نقطه
ط ک که موقع دو عمود اند مرکز دو دائره آب ه ز باشند چنانچه در شکل ا از اره گذشت من بعد آن از
مراکز ثلثه سوی محیطات هر چونکه اتفاق افتد سه خط ح م ط ل ک ن بکشیم و وصل کنیم دو خط ح ل ح ن را و از انجا که
ح ط ح ک بر سطح دو دائره آب ه ز عمود اند هر دو زاویه ح ط ل ح ک ن قائمه باشند و خطوط ح ل ح م ح ن
برابر اند زیرا که هر سه از مرکز کره تا سطح محیط آن خارج اند ظاهر است که ح ل وتر قائمه اطول است از ط ل
وتر حاده در مثلث ح ط ل پس ح م که مساوی ح ل است نیز اطول باشد از ط ل و چون ثابت شد که نصف قطر
دائره ح د اطول است از نصف قطر دائره آب اعظم بودن دائره ح د که بر مرکز گذشته است نیز ثابت باشد
و بهمین بیان ثابت می شود که دائره ح د از دائره ه ز نیز اعظم است و همچنین هر دائره که بر مرکز نگذشته باشد
از دائره ح د اصغر خواهد بود ن بعد آن چون دو دائره آب ه ز از مرکز کره متساوی البعد مفروض اند
ح ط ح ک متساوی باشند و در دو مثلث ح ط ل ح ک ن دو زاویه ط ک قائمه اند ازین جهت دو
مربع ح ط ط ل مساوی مربع ح ل اند اعنی مربع ح ن بلکه دو مربع ح ک ک ن و هرگاه دو مربع
ح ط ح ک متساوین را میندازیم دو مربع ط ل ک ن متساوی باقی مانند و تساوی دو مربع مستلزم تساوی دو
ضلع ط ل ک ن است و تساوی اینها مستلزم تساوی دو دائره آب ه ز است بعده فرض کنیم که بعد دائره



آب اکثر است از دائره ه ز پس ح ط طول خواهد بود از ح ک لیکن دو مربع
ح ط ط ل بعینه مساوی دو مربع ح ک ک ل اند و چون از این دو مساوی
دو مربع ح ط ط ک غیر متساوی را بکاهیم دو مربع ط ل ک ه غیر مساوی باقی
ماند از آنکه اعظم کاسته شده است اصغر ماند لهذا مربع ک ه اعظم باشد از
مربع ط ل از آنجهت دائره آب که بعد آن اکثر است اصغر باشد از دائره ه ز
و همین مدعا بود * و * هر خطیکه وصل کرده شود ما بین مرکز کره و مرکز دائره که در کره واقع است
لامحاله آن خط بر سطح آن دائره عمود خواهد بود مثلا دائره ا ب ح که در کره واقع است چون میان ه که مرکز کره
است و میان ز که مرکز دائره مذکوره است خط ه ز وصل کنیم عمود خواهد بود و بنا بر اثبات مدعا در آن دائره
دو قطر ا ز ب ح بهر نهجیکه باشد خارج کنیم و وصل کنیم ه ب ه ح را و چون در دو مثلث ه ب ز ه ح ز دو ضلع ه ب
ه ح و دو ضلع ز ب ز ح متساوی اند و ضلع ه ز مشترک است از این سبب زوایای نظائر این دو مثلث متساوی
خواهند بود پس دو زاویه ه ز ب ه ز ح که نظیر اند متساوی باشند و چون از دو جنب خط ه ز حادث شده اند
قائمه باشند پس ه ز بر قطر ب ح عمود باشد و بمثل این بیان گوئیم که بر قطر ا د هم عمود است لهذا بر دائره
ا ب ح نیز عمود خواهد بود بحکم شکل ا ز ه و همین مراد است * یح *

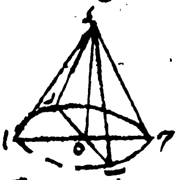


هر عمودی که خارج کرده شود از مرکز کره بر سطح دائره که در آن
کره واقع است پس آن عمود بر هر دو قطب آن دائره گذرد اگر خارج کرده شود چنانچه از نقطه ه که
مرکز کره است عمود ه ز بر سطح دائره ا ب ح کشیده شد و آنرا از هر دو طرف خارج کردیم تا
بسطح کره بر دو نقطه ز ح منتهی شد گوئیم که ز ح دو قطب دائره ا ب ح و برای اثبات این مدعا در دائره
ا ب ح دو قطر ا ح ب ط بهر کیف که باشد خارج کنیم و خطوط ز ا ز ح ز ب ز ط را وصل کنیم پس در مثلثات
ز ا ه ز ح ه ز ب ه ز ط ه زوایای ه قائمه اند و ضلع ز ه مشترک و اضلاع ه ا ه ح ه ب ه ط اربعه
متساوی اند زیرا که نصف قطر دائره ا ب ح بحکم شکل ا ز ا ه از آنجهت اضلاع باقیه متناظره این دو
مثلث متساوی باشند پس اضلاع ز ا ز ب ز ح ز ط نظائر متساوی اند



و بر این قیاس سائر خطوط خارجه از نقطه ز سوی محیط دائره آب ح متساوی
باشند لهذا ز قطب آن باشد و بعد وصل خطوط ح ا ح ط ح ب ح ح اربعه مثل بیان مذکور ثابت
می شود که ح قطب دوم دائره ا ب ح است و هو المراد * ح * خط واصل میان مرکز و قطب دائره
عمود می باشد بر سطحش مثلا خط ه ز که واصل است میان ز که قطب دائره ا ب ح است و ه که

مرکز نانست و بیرون آمدیم و دو قطر اح ب ر را و وصل کنیم د ا د ح د ب د ر را پس بنابر تساوی اضلاع نظائر هر



چهار مثلث د اه د ح ه د ب ه د ر ه چهار زاویهٔ قائمه باشند و د ه بر هر دو قطر مذکور بلکه بر

سطح دائره عمود باشد وهو المراد ※ ط ※ هر عمودیکه از قطب دائره بر سطح آن

دائره کشند آن عمود بر مرکز و قطب دیگر نیز گذرد چنانچه نقطهٔ د قطبی از دائره ا ب ح است و از د عمود د ه

بر سطح آن کشیدیم گوئیم که ه مرکز آن دائره است و د ه را خارج گردیم تا بسطح کره بر نقطهٔ ر منتهی گشت

پس ر قطب دوم دائره ا ب ح باشد و برای اثبات مدعی بر محیط دائره دو نقطه ا ب معین کنیم هر چونکه باشند

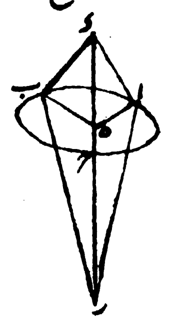
و ه ا ه ب د ا د ب را وصل کنیم تا دو مثلث د ه ا د ه ب قائم الزاویه حادث شود و چون د ا د ب و تر قائمه

از جهت خروج خود از قطب و منتهی شدن تا محیط متساوی اند لهذا مجموع دو مربع د ه ه ا مساوی مربع

د ا یعنی مربع ب د بلکه دو مربع د ه ه ب باشد و چون مربع د ه مشترک را اسقاط کنیم دو مربع ا ه ه ب متساوی

باقی مانند و اه ه ب متساوی باشند و همچنین جمیع خطوط خارجه از نقطهٔ ه سوی محیط ا ب ح متساوی باشند

لهذا ه مرکز دائره ا ب ح باشد من بعد آن وصل کنیم ر ا ر ب را پس در دو مثلث ا ه ر ب ه ر دو ضلع ا ه ه ر و



زاویه ه مساویست دو ضلع ب ه ه ر و زاویه ه را از ین جهت ا ر مساوی ب ر باشد

و بر ین قیاس هر خطیکه از نقطهٔ ر سوی محیط دائره ا ب ح کشیده شود مساوی ر ا باشد

از ین جهت ر قطب دوم دائره ا ب ح باشد و همین مطلوبست ※ ی ※

هر خطیکه وصل کرده شود میان دو قطب دائره آن خط عمود باشد بر سطح دائره

و بر مرکز کره و دائره گذرد چنانچه خط ه ر که واصل است میان ه ر که دو قطب دائره ا ب ح اند و از سطح

دائره بر نقطهٔ ح مرور کرده و دو خط اح ب د در سطح دائره اخراج کنیم که بنقطهٔ ح گذرند و هر چونکه اتفاق

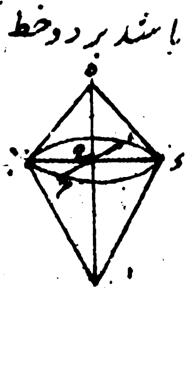
افتد و وصل کنیم ه ب ه د ر ب ر د را پس بنابر اشتراک ه ر و تساوی دو ضلع ه ب ب ر

مر دو ضلع ه د د ر را در دو مثلث ه ب ر ر ه د دو زاویه ب ه ر د ه ر متساوی باشند

و از جهت مساوات این دو زاویه و تساوی دو ضلع ب ه ه د که از قطب تا محیط رسیده

اند و اشتراک ضلع ه ح دو زاویه ه ح ب ه ح د در دو مثلث ه ب ح ه د ح متساوی بلکه

قائمه باشند و همچنین بیان کنیم که دو زاویه ه ح ا ه ح ح قائمه اند پس ه ح عمود باشد بر دو خط اح ب د

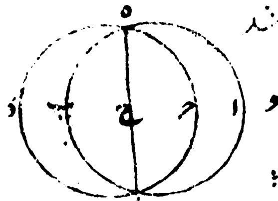


که در سطح دائره ا ب ح اند لهذا بر سطح دائره نیز عمود باشد و

از انجا که ه ح از قطب دائره ا ب بر سطحش عمود است لهذا بحکم شکل

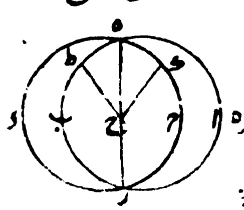
متقدم ح مرکز دائره باشد و چون خط ه ح خارج از مرکز دائره و عمود بر سطحش هست

بحکم شکل اول بر مرکز کره نیز گذرد فهذا ما اردعیناه ※ **یا** ※ دوائر عظام که در کره
واقع اند متناصف باشند مانند دو دائره اب ج د و چون از عظام اند بحکم شکل ه مرور آنها بر مرکز کره
لازم است و این مرور موجب تقاطع آنها است بر دو نقطه ه ز از سطح کره و نهایم که مرکز کره ح باشد و وصل
کنیم ح ه ح ز را و چون ح مرکز کره است مرکز این دو دائره هم بعینه خواهد بود پس نقاط ه ز ح در سطح هر دو
دائره باشند بلکه بر فصل مشترک که خط مستقیم است پس ه ح ز خط مستقیم باشد



و چون بنقطه ح گذشته است قطر هر دو دائره باشد و تنصیف هر دو دائره بر دو
نقطه ز و ح نماید که بعینه دو موضع تقاطع دو دائره است و مدعا ثابت باشد ※

یب ※ دوائری که بر سطح کره متناصف باشند عظام اند مانند دو دائره اب ج د که بر دو نقطه
ه ز متناصف اند و خط ه ز را وصل کنیم که فصل مشترک و هم قطر آنها خواهد بود و ه ز را بر نقطه ح تنصیف
نمائیم پس ح خواه نخواه مرکز هر دو دائره خواهد بود و از نقطه ح بر سطح هر دو دائره عمود ح ط ح ک
بقوت شکل ه از ه بکشیم این هر دو عمود بحکم شکل ا بر مرکز کره گذرند پس فصل مشترک

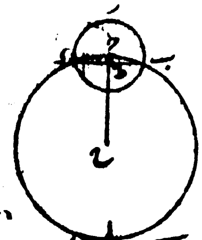


این دو عمود مرکز کره باشد و آن نقطه ح است پس ظاهر شد که آن هر دو دائره
متناصفه بمرکز کره گذشته اند لهذا بحکم شکل ه عظیمه باشند ※ **یج** ※

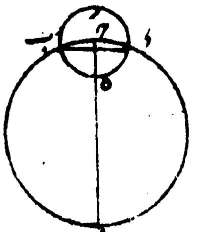
هر دائره که قطع کند آنرا دائره عظیمه بزوایای قائمه پس عظیمه تنصیف آن می کند و بر هر دو
قطبش می گذرد و باید که قطع کند عظیمه اب ج د دائره ه ب ز د را بر قوائم و ب د محل تقاطع
باشد و وصل کنیم ب د فصل مشترک را و ح مرکز عظیمه باشد که بعینه مرکز کره است و برآریم از ح عمود ح ط بر ب د
و خارج کنیم این عمود را در هر دو جنب تا بدو نقطه ا ج از سطح کره و محیط عظیمه منتهی شود از آنجا که سطح
دائره اب ج د قایم است بر سطح دائره ه ب ز د عمود ح ط نیز بر سطحش عمود خواهد بود و چون از مرکز کره خارج
شده است بحکم شکل ا از ه بمرکز دائره ه ب ز د گذرد پس ط مرکز آن باشد و ب د که بر مرکزش گذشته است



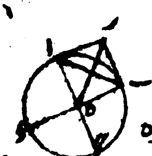
قطر و منتصف باشد بر ب د که بعینه محل تقاطع دائرتین است و چون ا ح ط از مرکز کره
خارج است و بر سطح دائره ه ب ز د عمود است از این سبب بحکم شکل یا بر هر دو قطب
آن گذشته باشد لهذا ا و ج دو قطب دائره ه ب ز د باشند که عظیمه اب ج د نیز بر آنها گذشته است و هو المراد ※ **ید** ※
هر دائره غیر عظیمه که در کره باشد و تنصیف کند آنرا عظیمه دیگر پس قطع خواهد کرد آنرا بر قوائم چنانچه اب ج د عظیمه
تنصیف کرد دائره ه ب ز د را بر دو نقطه ب د و وصل کنیم ب د فصل مشترک را که قطر دائره ه ب ز د است و تنصیف کنیم آنرا بر نقطه
ط که مرکز دائره ه ب ز د باشد و باید که مرکز کره نقطه ح باشد و وصل کنیم ط ح را که لا محاله بحکم شکل ه بر سطح دائره ه ب ز د



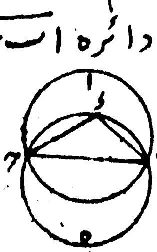
عمود واقع خواهد شد و چون سطح دائره ا ب ج د بر طح عمود گذشته است لا محاله بر
سطح دائره ه ب ز د قائم خواهد بود و همین مطلوبست * له * هر دائره که
در کره باشد و قطع کنند آنرا دائره عظیمه و بگذرد بر هر دو قطب آن پس عظیمه
تنصیف آن دائره کند و بران دائره بزوایای قائمه قائم شود مثلا قطع کرد دائره ا ب ج د عظیمه دائره



ه ب ز د [illegible] بر هر دو قطب آن که ا ج است و وصل کنیم ا ج را که عمود خواهد بود
بر سطح دائره ه ب ز بحکم شکل [illegible] و چون دائره ا ب ج د بر خط ا ج گذشته است بر سطح
دائره ه ب ز د قائم باشد * لو * هر خط واصل میان قطب و محیط دائره عظیمه مثل
ضلع مربعی می باشد که در ان عظیمه واقع شود مثلا خط ا ز که واصل است میان نقطه ا که بر محیط عظیمه ا ج د ه
است و نقطه ز که قطب آنست و بیرا ثبات مدعا [illegible] متقاطع بزوایای قائمه خارج کنیم و ه
مرکز دائره مذکوره باشد و وصل کنیم ز ه را که بحکم شکل [illegible] بر سطح عظیمه عمود خواهد بود بلکه بر پرد و قطر ا ج ب د
باشد و وصل کنیم ا ب را پس در دو مثلث ا ب ه ا ه ز ضلع ا ه مشترک است و دو ضلع ه ب ه ز متساوی اند
زیرا که هر واحد نصف قطر کره اند و دو زاویه ا ه ب ا ه ز قائمه اند لهذا ا ب ا ز متساوی باشند و شک نیست که ا ب
ضلع مربع است پس ا ز نیز ضلع مربع خواهد بود و برین قیاس جمیع خطوط خارجه از



ز تا محیط دائره ا ب ج د مثل ضلع مربع باشد و هو المراد * لز * هر دائره
که در کره باشد و خط واصل ما بین قطب و محیط او مثل ضلع مربعی باشد که در اعظم دوائر آن کره واقع شود
پس آن دائره نیز عظیمه باشد مثل خط د ج که از قطب دائره ا ب ج تا محیطش خارج است مساویست ضلع مربع را
که در دائره عظیمه واقع شوند و باید که سطحی خارج کنیم که بر خط د ج و مرکز کره گذرد تا بحکم شکل [illegible]
و شکل [illegible] در سطح کره دائره ب ج د ه عظیمه پیدا کند و فصل مشترک میان این دائره و دائره ا ب ج



خط ب ج باشد و وصل کنیم د ب را و آن البته مساوی د ج باشد و چون قوس د ج
بنا بر بودن خط د ج مثل ضلع مربع ربع دائره عظیمه است قوس ب د بحکم شکل [illegible]
نیز ربع دائره عظیمه باشد از جهت مجموع قوس ب د ج نصف دائره ب د ج ه باشد
و ب ج قطر آن بود و چون دائره ب د ج ه بر قطب دائره ا ب ج گذشته است بحکم شکل له
لا محاله تنصیف آن بر دو نقطه ب ج خواهد کرد پس دائره ا ب ج که با دائره ب د ج ه متناصف است
بحکم شکل [illegible] عظیمه خواهد بود و همین مطلوبست * لح * میخواهیم که مقدار قطر دائره که در کره باشد
معلوم کنیم مثل دائره ا ب ج د بر محیط آن بنقاط ا ب ج هر جا که باشد نشان کنیم و میان این هر سه نقاط

خطوط وصل کنیم تا مثلث ا ب ج پیدا شود بعد بقوت شکل که از ۲ مثلث ی ه ز بسازیم بنوعیکه ضلع ی ه مثل ا ب

باشد و ی ز مثل ا ج و ه ز مثل ب ج واز دو نقطه ه و ز دو عمود ه ح ز ح بر دو ضلع ی ه ی ز بخلاف جهت مثلث

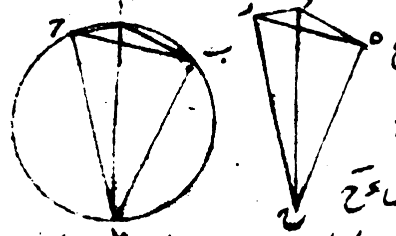
خارج کنیم تا بحکم شکل لو از ۲ بر نقطه ح ملاقی شوند و وصل کنیم ی ح را پس این خط مساوی قطر دائره ا ب ج باشد

زیراکه هرگاه خارج کنیم قطر آنرا که ا ط است و وصل کنیم ج ط ب ط را حاصل میشود ذو اربعه اضلاع ا ب ط ج

مساوی ذو اربعه اضلاع ی ه ح ز زیراکه هرگاه توهم کنیم تطبیق مثلث ی ه ز بر مثلث ا ب ج ذو اربعه

اضلاع بر ذو اربعه اضلاع مثلث بر مثلث منطبق خواهد شد بنا بر تساوی [illegible] نظائر و هرگاه مثلث

بر مثلث منطبق شد ضرورگذشت که خط ز ح بر ج ط منطبق شود بنا بر بودن دو زاویه ز ح ا ج ط



قائمتین چه اول بالعمل قائمه است و ثانی بحکم شکل له از ۳ بهر دو قوع

آن در نصف قطعه و همچنین ه ح بر ب ط منطبق گردد بنا بر بودن دو زاویه

ی ه ح ا ب ط قائمتین ازینجهت نقطه ح بر ط منطبق شود و خط ی ح بر ا ط پس ی ح

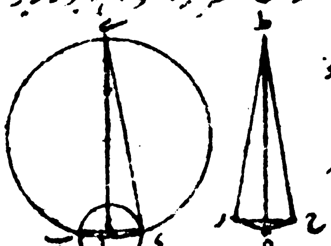
مثل قطر دائره ا ب ج باشد و هو المراد ** یط ** میخواهیم که خطی پیدا کنیم که مساوی قطر کره معلومه باشد

پس معین کنیم بر سطح کره دو نقطه ا ب غیر آنکه بر دو طرف قطر افتند و رسم کنیم بر قطر ا ب بعد ا ب دائره ب ج د

خطی مساوی قطر این دائره بحکم شکل متقدم رسم کنیم و آن خط ز ح باشد و بسازیم بر ز ح مثلث ز ح

بوجهی که هر یک از ه ز ه ح مثل ا ب باشد و از دو نقطه ز ح دو عمود ز ط ح ط بر خط ه ز و ه ح بخلاف

جهت مثلث کشیم و بیرون کنیم تا بر ط ملاقی شوند و ه ط را وصل کنیم که مساوی قطر کره خواهد بود زیرا که



هرگاه سطحی فرض کنیم که بر خط ا ب و مرکز کره گذرد و لا محاله دائره ا ب ی د

عظیمه در کره حادث گرداند و در ان دائره قطر ا ی خارج کنیم که بعینه قطر

کره هم باشد و وصل کنیم ا د ی ب ی د را پس ا ب ا د که از قطب

تا محیط خارج اند متساوی باشند و ازانجا که دائره ا ب ی د عظیمه بقطب دائره ب ج د

گذشته است منصف آن خواهد بود بحکم شکل له ازین سبب ب د قطر دائره ب ج د خواهد بود مساوی

مر خط ح ز را پس در دو مثلث ا ب د ه ز ح اضلاع نظائر متساوی خواهند بود و بر تطبیق مثل ما [illegible]

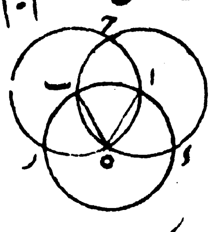
شکل متقدم گذشت ه ط بر ا ی منطبق شود و برابر قطر کره باشد و همین مطلوبست ** ک **

میخواهیم که در دائره عظیمه رسم کنیم که بر دو نقطه معلومه از سطح کره بگذرد مثلا بر دو نقطه ا ب پس اگر این

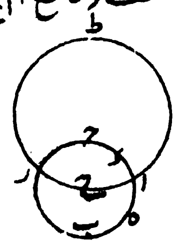
دو نقطه بر دو طرف قطر واقع شوند ظاهر است که بران دو نقطه رسم دوائر عظام غیر متناهیه

امکان دارد و اگر بر سبیل مقاطره واقع نشوند رسم کنیم بر قطب ا بعد ضلع مربع اعظم دوائر که در ان

کره واقع شود دائره ه ح ی و بر قطب ب همچنین دائره ه ح ز و این هر دو دائره مرسومه بحکم شکل یا عظیمه
باشند و وصل کنیم آ ه ب ه را که متساوی خواهند بود بنا بر بودن آنها مثل ضلع مربع و رسم کنیم بر قطب ب
ببعد ه ب دائره ا ز ی و آن نیز بنقطه آ خواهد گذشت برای تساوی ه آ ه ب

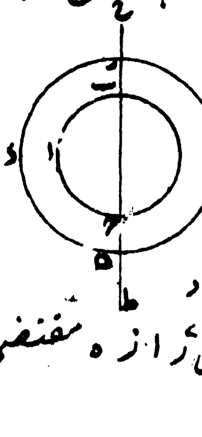


و چون ه آ واصل بین القطب والمحیط مثل ضلع مربع است که در اعظم دوائر کره
واقع شود دائره ا ز ی نیز عظیمه باشد و هو المراد ** کا ** میخواهیم که قطب
دائره مفروضه که بر کره است معلوم نمائیم مانند قطب دائره ا ب ح و باید که نشان کنیم بر محیط آن بنقطه آ
هر جو نکه اتفاق افتد و از هر دو جنب آ دو قوس آ ی آ ه متساوی جدا کنیم و دو نیم کنیم قوس ی ه را بر
نقطه ز پس اگر دائره ا ب ح غیر عظیمه باشد بقوت شکل متقدم دائره عظیمه رسم کنیم که بر دو نقطه آ ز گذرد و این دائره
منصف دائره ا ب ح غیر عظیمه است پس بحکم شکل یح و یه قاطع آن بر قوائم باشد و بهر دو قطب آن گذرد و از این
عظیمه قوس آ ز را بر ح تنصیف کنیم که ح قطب دائره ا ب خواهد بود و اگر دائره ا ب ح از اعظام باشد قوس آ ز
را بر ح تنصیف کنیم و بر قطب ح ببعد ح آ دائره ا ز ط عظیمه رسم کنیم که لامحاله بنقطه ز خواهد گذشت زیرا چه هر واحد
از ح آ ح ز ربع دائره عظیمه است و از انجا که دائره ا ب ح بر قطب دائره ا ز ط گذشته است منصف و قاطع آن خواهد



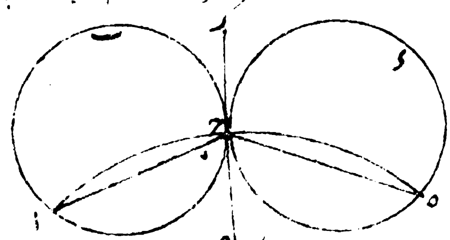
بود بزوایای قائمه بحکم شکل یو و چون دائره ا ز ط منصف است دائره ا ب ح آنهم
عظیمه خواهد بود بحکم شکل یا و مطابق حکم شکل یح دائره ا ز ط بر قطب دائره ا ب ح
نیز گذشته باشد و چون قوس آ ز را بر ح تنصیف کنیم ح قطب آن باشد
و اگر قوس ا ط ز را از جانب دیگر بر ط تنصیف کنیم ط قطب دوم دائره ا ب ح باشد و هو المطلوب **

** لب ** دائره های متوازیه که در کره واقع باشند هر دو قطب آنها متحد بود چنانچه دو
دائره ا ب ح ی ه ز متوازی اند گوئیم که دو قطب دائره اول با دو قطب دائره دوم متحد باشند و دو قطب
دائره ا ب ح دو نقطه ح ط اند و وصل کنیم ح ط را پس این خط بحکم شکل نے بر سطح دائره ا ب ح عمود باشد
و به مرکز کره و دائره ا ب ح گذرد و از انجا که دائره ی ه ز موازی دائره ا ب ح است لهذا خط ح ط بر سطحش



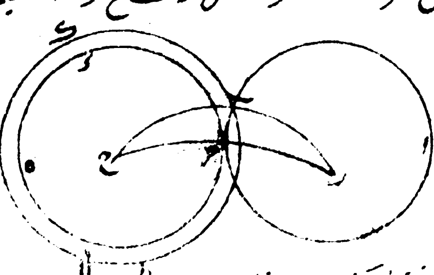
نیز عمود باشد و چون ح ط خارج است از مرکز کره و عمود است
بر سطح دائره ی ه ز از این سبب بحکم شکل ی بر دو قطب آن نیز گذرد و مرکش
بر سطح کره بر غیر دو نقطه ح و ط نیست پس ح ط دو قطب دائره ی ه ز نیز
باشد و هم از این بیان مستفاد است که دوائری که اقطاب آنها متحد باشند متوازی خواهند بود
زیرا که محور بر سطوح هر یک از دوائر متحد الاقطاب عمود خواهد بود و شکل یز از ه مقتضی **

موازی آنهاست * **الج** * هر دو دائره که قطع کند محیط دائره عظیمه را که در کره است بر نقطه واحده
باشد اقطاب آن هر دو دائره بر محیط آن عظیمه پس آن هر دو دائره متماس باشند و باید که قطع کند در
کره دو دائره ا ب ج د ه ج دائره ا ج ه عظیمه را بر نقطه ج و اقطاب انها بر دائره ا ج ه است گوئیم که دو دائره
اول بر نقطه ج متماس باشند و باید که خط ا ج فصل مشترک باشد میان عظیمه و دائره ا ب ج و خط ج ه
میان عظیمه و دائره د ه ج و خط ز ج ح میان دو دائره ا ب ج د ه ج هر گاه سطح آنها را خارج
متوهم کنیم و از انجا که دائره ا ج ه عظیمه بالفرض باقطاب دو دائره ا ب ج د ه ج گذشته است
از این امر بحکم شکل یه منصف هر واحد خواهد بود بر قوائم پس خط ا ج قطر دائره ا ب ج باشد
و خط ج ه قطر دائره د ه ج و چونکه دو دائره ا ب ج د ه ج قائم اند بر دائره ا ج ه
بزوایای قائمه لهذا فصل مشترک آنها که ز ج ح است عمود خواهد بود بر سطح دائره ا ج ه
بحکم شکل ط از ه پس هر دو خط ا ج ه ج که در سطح دائره ا ج ه اند نیز عمود خواهد بود و چون



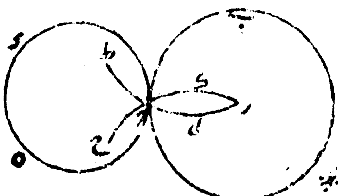
خط ز ج ح عمود است بر قطر هر دو دائره ا ب ج د ه ج
لهذا بحکم شکل یه از ۳ هر دو دائره را مماس خواهد بود
بر نقطه واحده که ج است بدین ضرورت دو دائره
ا ب ج د ه ج بر نقطه ج نیز متماس باشند و هو المراد *

الد * * هر دائره عظیمه که بر اقطاب دو دائره
متماسه گذرد بر موضع تماس نیز خواهد گذشت و باید که متماس شوند در کره دو دائره ا ب ج ج د ه بر
نقطه ج و گو که باشد قطب انها دو نقطه ز ح و گوئیم که هر دائره عظیمه که بر ز ح گذرد لامحاله بر ج نیز مرور
نماید و اگر ممکن باشد که بر ز ح گذرد و بر ج نگذرد پس مثل دائره ز ت ح باشد و رسم کنیم بر قطب ح
ببعد ح ت دائره ب ط ک پس دائره ج د ه موازی این دائره مرسومه خواهد بود بنا بر اتحاد قطبین بحکم
شکل الب و از انجا که دو دائره ا ب ج ب ط ک قطع کرده اند قوس ز ت ح را که عظیمه است بر
نقطه ت و اقطاب این هر دو دائره بر آن قوس اند



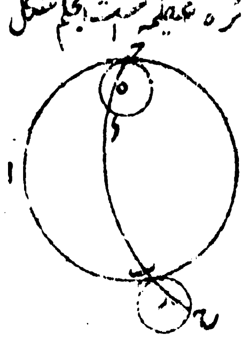
از این جهت بحکم شکل متقدم دو دائره ا ب ج ب ط ک
متماس باشند و حال آنکه متقاطع اند این خلف است
پس در این هنگام ثابت شد که دائره عظیمه که بر دو نقطه ز ح گذرد بر نقطه ج نیز مرور نماید * **اله** * هر دائره
عظیمه که بگذرد بر یکی از قطب دو دائره که در کره متماس اند و بر نقطه تماس پس آن عظیمه بر قطب
دائره دیگر هم گذرد چنانچه دو دائره ا ب ج ج د ه که در کره بر نقطه ج متماس اند و دو قطب آنها

رح ست پس اگر ممکن شد که دائره عظیمه برد و نقطه رح گذرد و بنقطه ح نگذرد پس باید که آن دائره رک ح ط بود و رسم کنیم دائره عظیمه رح که برد و قطب رح گذرد و بقوت شکل پس آن دائره بحکم شکل متقدم بنقطه ح گذرد و چون دو دائره رح ح ط عظیمه اند لهذا بحکم شکل یا متناصف باشند و هر واحد از قوس رح ح ل نصف دائره عظیمه باشند و رح قطر کره بود زیرا که قطر دائره عظیمه است لیکن این خلف است که از قطب دائره مثل محیط آن که در کره واقع است



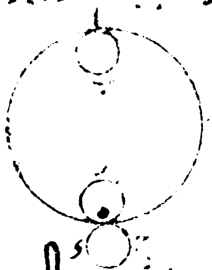
خارج است این خلف است زیرا که این خط بیشتر از قطر کره کمتر باشد پس ثابت شد که دائره عظیمه بنقطه ح نیز گذرد و هو المطلوب الو

هر دائره عظیمه که در کره یک دائره را مماس شود پس آن عظیمه دائره دیگر را که مساوی و موازی اولی است نیز مماس خواهد بود چنانچه دائره اح عظیمه دائره ح ی را در کره بر نقطه ح مماس است و بقوت شکل کا قطب دائره ح ی معلوم کنیم و آن نقطه ه باشد و رسم کنیم دائره عظیمه بقوت شکل ک که برد و نقطه ه ح گذرد و آن دائره ح ه ح است و جدا کنیم از آن دائره قوس ر برابر قوس ه ح و رسم کنیم بر قطب ر به بعد ه دائره ح و از انجا که دائره ح ه ح عظیمه بالفرض گذشته است بنقطه تماس و قطب احد المماسین پس بحکم شکل متقدم بر قطب دائره اح نیز گذرد و چون دو دائره اح ح نقطع نمود محیط دائره ح ه ح عظیمه را بر نقطه ب و این عظیمه گذشته است بر اقطاب آن دو قاطع پس دو دائره اح ح بر نقطه ب متماس باشند بحکم شکل الح و چون ر بالعمل مساوی ح ه است و ه ر را مشترک سازیم ه ر مساوی ح ر باشد و ح ب نصف دائره عظیمه است بحکم شکل

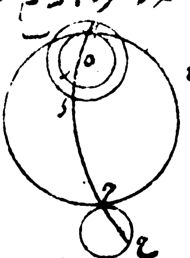


یا پس ه ر نیز نصف دائره عظیمه باشد و قطب دائره ح ی است پس ر قطب دیگرش باشد بحکم شکل ی و چون ر قطب دائره ح است بمثل بیان مذکوره قطب دیگر آن باشد و درینوقت ثابت شد که اقطاب دو دائره ح ی ح مشترک اند لهذا بحکم شکل الب متوازی باشند و چون دو قوس ح ه ی ر ح متساوی اند و دو وتر آنها یعنی دو قطر دائره ح ی و ح متساوی باشند و ازین جهت دو دائره ح ی و ح متساوی اند پس واضح گشت که دائره اح دائره دیگر را که مساوی و موازی دائره ح ی است مماس گشت و هو المطلوب الج هر دو دائره متساوی و متوازی که در کره باشند یکی از دائره عظیمه مماس شود دو دیگر را نیز مماس خواهد شد مانند دو دائره ح ی که عظیمه اح ر بر نقطه مماس گردیم که ح و ط نیز مماس خواهد بود و اگر ممکن باشد که ح ی را

مماس نشود پس بحکم شکل متقدم دیگری مماس خواهد بود که آن نیز مساوی و موازی دائره اب باشد و آن دیگر

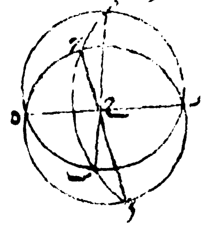


دائره زه بود و درین هنگام بحکم شکل الب اقطاب هر سه متحد باشد چه خطی که واصل
بین القطبین بر سطح هر سه دائره عمود باشد و بمرکز کره گذرد و بحکم شکل [illegible] بدیهی
است که بعد کدام دو دائره ازین سه از مرکز مختلف خواهد بود و بحکم شکل ه مقاریها
از آنها مختلف خواهد بود و با وجود یکه متساوی اند این خلف است پس حکم مذکور ثابت باشد * الج *
هر دائره عظیمه که مائل باشد بر دائره دیگر یعنی بر قطب آن نگذرد و قاطع باشد پس آن عظیمه مماس میشود
دو دائره متساوی و متوازی که موازی می باشد آن دیگر را مانند عظیمه اب ح [illegible] مائل است بر دائره ب ح
و باید که قطب دائره ب ح نقطه ه باشد که البته از محیط اب ح میان خواهد بود و رسم کنیم عظیمه اح ح را که
بقوت شکل [illegible] بر نقطه ه و قطب دائره اب ح گذرد و محیط آنرا بر دو نقطه اح قطع کند و رسم کنیم بر قطب ه
ببعد ه ا دائره از که البته بحکم شکل الب موازی دائره ب ح خواهد بود بنا بر اشتراک قطب چون دو دائره اب ح
از قطع کرده اند محیط دائره اح ح را بر نقطه واحد که آ است و دائره اح ح بر دو قطب آنها گذشته است
لهذا بحکم شکل الح این دو دائره متماس باشند و از انجا که دائره اب ح عظیمه مماس شد دائره از را لهذا



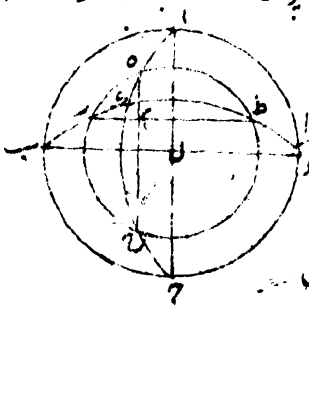
بحکم شکل الو مماس خواهد شد مر دائره دیگر را که موازی و مساوی دائره از باشد و آن دائره
ح ح است و این دائره نیز موازی خواهد بود مر دائره ب ح را مثل بیانیکه در شکل
الب گذشت پس درین هنگام ثابت شد که دائره اب ح عظیمه که مائل است بر دائره ب ح
مماس است دو دائره از ح ح متساویین و متوازیین را که موازی اند مر دائره ب ح را و همین مطلوب است
* الط * هر دائره عظیمه که بگذرد باقطاب دو دائره متقاطعه که در کره اند پس این عظیمه تنصیف
می کند هر قطعه را از آن دو دائره متقاطعه مانند دو دائره اب ح ح که بر ه ر متقاطع اند و
عظیمه که بر اقطاب آنها گذشته است اح ب ح باشد و میان دو دائره اب و اح ب ح
خط آب فصل مشترک است و میان دو دائره ح ح و اح ب ح خط ح ح و از انجا که دو خط اب
ح ح در سطح واحد اند که سطح دائره اح ب ح است و خارج اند از دو طرف خط متوهم واصلهما
آب بر دو زاویه کمتر از دو قائمه لهذا بحکم شکل الو از [illegible] ملاقی خواهند شد بر نقطه ح و وصل کنیم ر ح
ح ه را و چون نقاط ر ح ه در سطح هر دو دائره اب ح اند از تحت این هر سه نقاط مذکوره
بر فصل مشترک این دو دائره خواهد بود و خط ر ح ه منطبق بر فصل مشترک خط مستقیم واحد شد
و چون دائره اح ب ح عظیمه قطع نموده است هر دو دائره اب ح ح را و گذشته است بر اقطاب آنها بنا بر

تا ای معلم شکل له منصف هریک بر قوائم بر دو خط اب جد منصف باشند مر دو دائره ججد را زیرا که دو سطح دائره اب و دائره جد قائم اند بر سطح دائره ا ح ب ء بزوایا قائمه پس فصل مشترک آنها که خط رح ه است عمود باشد بر سطح دائره ا ب ح ء بحکم شکل ط از ه و چون دو خط اب جد که در سطح دائره ا ح ب اند واجب گشت که فصل مشترک رح ه برین دو خط نیز عمود باشند و در شکل ح از سه ثابت است که هرگاه قطری بر وتری عمود باشد منصف و تر خواهد بود پس وتر رح ه بسبب هر یک از دو قطر اب جد بر نقطه ح



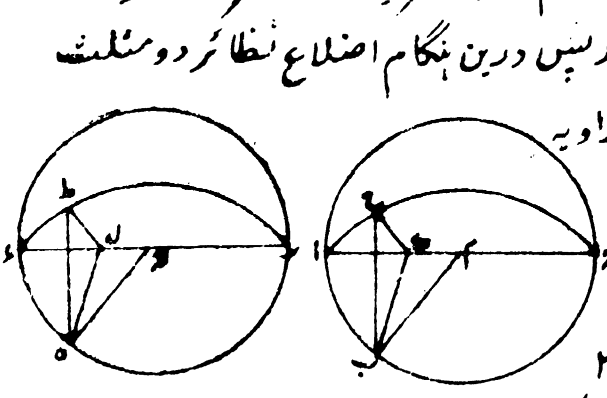
انتصاف پذیرفته و چون ح ا از منصف وتر ره عمود مخرج است از این سبب قوس راه را بر آ تنصیف نموده باشد و همچنین اعمده ح ب ح ج ح ء قطعه ر ب ه رج ه ر ء ه باقیه را هم بر نقاط ب ج ء تنصیف نموده اند پس ثابت گشت که دائره اح ب ء عظیمه هریک قطعه را منصف نموده است

ل
چون دو دائره عظام در کره به دو قطب دو دائر متوازیه بگذرند پس قسی واقعه از متوازیه میان عظام متشابه باشند و از عظام میان متوازیه برابر مانند دو دائره اکح کی عظیمه که بر قطب دو دائره اب ح ء ه رح ط متوازیه که نقطه ک است مرور نموده اند پس دو قوس ب ح رح و دو قوس ح ء ح ط و دو قوس ب ه ط ه و دو قوس اه ره که از دوائر متوازیه میان دو عظیمه واقع اند متشابه اند و چهار قوس ه ا ر ح ه ط که از دو عظیمه بین المتوازیین واقع اند متساوی اند و باید که فصل مشترک برای موازیه اب ح ء با عظیمتین دو خط اح ب ء باشد و برای موازیه رح ط دو خط ه ح ر ط باشد و چون دو عظیمه بر اقطاب متوازیین گذشته اند منصف آنها بر قوائم کرده باشند بحکم شکل له پس خطوط اح ب ء ه ح ر ط اقطار دو متوازیه باشند و نقطه ل و م مرکز آنها بود و بنا بر توازی سطح دو دائره اب ح ء ه رح ط دو فصل اح ه ح متوازی باشند بحکم شکل ح از ه و همچنین دو فصل ب ء و ر ط نیز متوازی باشند و چون دو خط ا م م ح که در یک سطح اند موازی هستند مر دو خط ب ل ل ح را که در سطح دیگر اند لهذا بحکم شکل ی از ه زاویه ر م ح مساوی باشد زاویه ب ل ح را و این هر دو زاویه بر مرکز اند پس دو قوس رح ب ح متشابه باشند زیرا که معنی تشابه قوسین همین است که قابل زاویه متساوی باشند و بر همین قیاس اضافات باقیه نیز متشابه اند و باز گوئیم که چون ک قطب دائره اب ح ء



است قسی ک ا ک ب ک ح ک ء اربع متساوی اند بنا بر تساوی اوتار خود ها و همچنین قسی ک ه ک ر ک ح ک ط اربع متساوی اند و چون آنها از قسی سابقه که نیز متساوی اند اسقاط کنیم قسی ه ا ر ب ح ح ط ء اربعه که از عظام بین المتوازیین واقع اند متساوی باقی مانند و همین مدعا است

* لا * هرگاه قائم شود بر اقطار دوائر متساویه قطعهای دوائر متساویه و جدا کرده شود از ان قطعها قسی متساویه که متصل اطراف اقطار باشند بشرطیکه قسی مفصول اقل از نصف قطعه باشد و بیرون شوند ازین مفاصل خطوط متساویه بسوی محیط دوائر اولی پس این خطوط جدا می کنند از محیط دوائر قوسهای متساویه که اتصال باطراف اقطار دارند و باید که دو دائره اب ج د ه ز متساویه باشند که قطر آنها اج د ز است و اح ج و د ط ز دو قطعه متساویه قائم اند بران دو دائره و دو قوس مفصول متساویه ازان قطعها که متصل بطرف قطر اند دو قوس اح د ط اند و دو خط متساویه خارجه از مفصل این دو قوس تا محیط دو دائره اب ج د ه ز خط ح ب و خط ط ه اند و دو قوس مفصول بسبب این دو خط از محیط دو دائره مذکوره که دعوی مساوات آنها نموده ایم دو قوس اب د ه است و بنا بر اثبات مدعا خارج کنیم از دو نقطه ح ط دو عمود ح ک ط ل بر سطح دو دائره اب ج د ه ز و ظاهر است که این دو عمود بر فصل اج و فصل د ز واقع خواهند شد بر غیر مرکز این دو دائره و باید که مرکز آنها م ه باشند و وصل کنیم خطوط ک ب م ب ل ه ه ه و از انجا که دو قطعه اح ج د ط ز و دو قوس اح د ط و نظیر آن متساوی اند باعانت تطبیق واضح است که دو عمود ح ک ط ل و دو خط اک د ل نیز متساوی اند بنا برین در دو مثلث ح ک ب ط ل ه دو ضلع ح ک ط ل متساوی اند و همچنین دو ضلع ح ب ط ه و دو زاویه ک ل قائمه اند پس بحکم شکل عروسی دو ضلع ک ب ل ه متساوی باشند برای تساوی دو مربع آنها و چون دو قوس اح د ط متساوی اند ازین جهت بحکم شکل الم از ۳ دو وتر آنها نیز متساوی باشند و از تساوی اینها و تساوی دو عمود ح ک ط ل و بودن دو زاویه اک ح د ل ط قائمه خط اک د ل نیز متساوی باشند و چون این دو خط متساوی را از ام د ه که هر یک نصف قطر دو دائره متساوی اند بیندازیم ک م ل ه متساوی باقی مانند پس درین هنگام اضلاع نظائر دو مثلث ب ک م ه ل ه متساوی اند ازین سبب دو زاویه



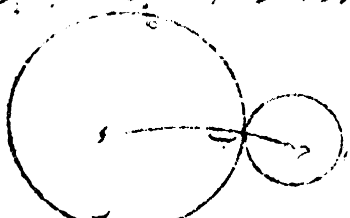
م ه که نظیرین اند متساوی باشند و چون بر مرکز واقع اند لهذا دو قوس اب د ه متساوی باشند بحکم شکل الب[۲۲] از ۳

و همین مطلوبست * ابانه * و این حکم در یک دائره هم ثابت است یعنی هرگاه مفصل قطعه در دو جهت آن دو خط متساوی کشند دو قوس مفصول نیز برابر خواهند بود

عکس این شکل نیز ثابت است یعنی اگر دو قوس اب ده متساوی جدا کنیم درینصورت دو خط جب طه واصل متساوی خواهند بود زیرا که این وقت دو زاویه ام ب د ه متساوی خواهند بود ازینجهت در دو مثلث کم ب ل ه ه دو ضلع کم م ب و زاویه م متساوی دو ضلع ل ه ه م و زاویه ه باشد و ضلع ک ب ل ه متساوی باشند و بدین سبب دو ضلع ح ک ک ب و زاویه ک قائمه از مثلث ح ک ب مساوی دو ضلع ط ل ل ه و زاویه ل قائمه از مثلث ط ل ه باشد لهذا ح ب ط ه متساوی باشند و هو المطلوب *

لب *

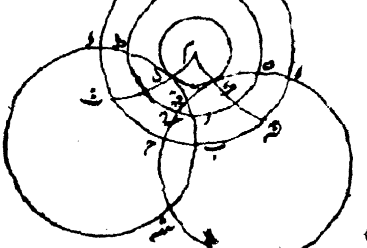
میخواهیم که در کره دائره عظیمه رسم کنیم که دائره صغیره مفروضه را بر نقطه معلومه مماس شود و باید که بر کره دائره صغیره اب باشد و نقطه مفروضه بر محیطش ب و قریب ترین دو قطب آن نقطه ح در رسم کنیم دائره عظیمه که بر دو نقطه ح ب گذرد بقوت شکل ... و آن دائره ح ب د باشد و قوس ح ب ا ... دائره ... لا محاله اقل از ربع دائره خواهد بود ... دائیم قوس ... محیط و رسم کنیم بر قطب ... دائره ه ب ر د چون ... بقدر ضلع مربع ... شکل ... دائره مرسومه عظیمه باشد و هر گاه دائره اب و دائره ح ب د ... قطع کرده اند و دائره ... بر دو گذشته است ... مماس باشد دائره اب را و هو المراد *



لج * هرگاه مماس شوند دو دائره عظیمه یکی از اصغر دو متوازیه را و باقی متوازیه را قطع کنند پس قوسهای واقعه از متوازیه میان انصاف دو عظیمه که با یکدیگر التقا دارند متشابه اند و قوسهای دو عظیمه که میان هر کدام دو متوازی واقع شوند متساوی باشند باید دانست که انصافی که میان آنها ملاقات نبود آن جمیع دو نصف از دو عظیمه متقاطعه اند که متقدم باشد مبدای یکی از آنها از احد التقاطعین و متاخر باشد مبدای دیگر از ان تقاطع بعینه بنوعی که منتهی شود نصف اول قبل وصول آن بتقاطع دیگر و تجاوز نماید این تقاطع را نصف دیگر پس در هر دو دائره متقاطعه چهار زوج از انصاف یافته میشود چنانچه عنقریب واضح خواهد شد لیکن درینجا حکم مسطور بآن انصاف تعلق دارد که مبدای آنها از موضع تماس باشد و منتهای مقابله تماس و باید که در کره ... دائره اب ح و ه ر ح ط ک ل متوازی باشند و دائره ک ل اصغر المتوازیه را دو دائره ا ک ... ک ل ... عظیمه بر دو نقطه ک ل مماس اند و دو دائره باقیه را قطع نموده اند و چون این دو مماس عظیمه اند لهذا بر دو نقطه ... متناصف باشند و گوئیم که درینجا از انصاف این دو دائره چهار زوج اند که عدم تلاقی در آنها صادق است و تفصیل ازواج اربعه اینست زوج اول قوس ک ...

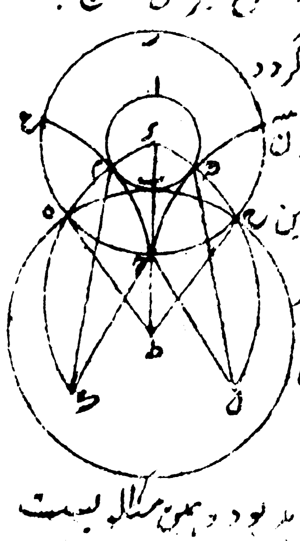
که مبدایش ک سمت و منتهایش مابین ح سه و قوس ل ی سه که مبدایش ل سمت و منتهایش میان سه ت زوج دوم
قوس ل ق ب که مبدایش ل سمت و منتهایش میان ت سه و قوس ک ا سه که مبدایش ک سمت و منتهایش میان سه ح
زوج سیوم قوس ل ی سه که مبدایش ل سمت و منتهایش میان سه ت و قوس ح ک ا که مبدایش ح سمت و منتهایش
میان آ سه زوج چهارم قوس ک ا سه که مبدایش ک سمت و منتهایش میان سه ح و قوس ب ل ی که مبدایش ب
سمت و منتهایش میان سه و اما درین شکل مقصود دو زوج اول اند که مبداء هر واحد از قسی آنها نقطه تماس
است [illegible] زوج اخیر که اگرچه مبدای یک قوس نقطه تماس است لیکن مبدای دوم غیر نقطه تماس است
لهذا این دو زوج از حکم شکل مستثنی اند چون این مقدمه تمهید یافت گوئیم که قسی [illegible] ا ح ط ح که از متوازیه
میان [illegible] مذکوره از عظیمتین واقع اند متشابه اند و قسی [illegible] ل ز ل ط و قسی آ ه [illegible] ح ح ی ط که از
دو عظیمه بین المتوازیه واقع اند متساوی اند و بهر اثبات مدعا بقوت شکل [illegible] قطب دو ارستوازیه معلوم کنیم
[illegible] دو دائره عظیمه [illegible] و آن دو
دائره م ک ه م ل ت باشند و این دو دائره بر قطب دو دائره ا ک سه و ل سه [illegible] بحکم شکل [illegible]
[illegible] آنها بر قوائم تماید و از انجا که دو دائره ا ک سه ل سه دو عظیمه متساوی اند
[illegible] دو نقطه [illegible] دو عظیمه م ل [illegible] قوس خود تا
تمام نصف دور که قائم اند بر سطح آن دو دائره و جدا کرده شد از ان قطعها دو قوس ک م م ل
برابر که اصغر از نصف قطعه اند زیرا که قطعها نصف دائره عظیمه اند و این دو قوس مابین محیط اصغر المتوازیه
و قطب آن واقع اند از ربع کمتر باشند و دو خط خارج از نقطه م [illegible] و نقطه ا که بر محیط دو دائره
اند متساوی اند زیرا که از قطب احد المتوازیه تا محیط آن خارج اند لهذا این دو خط بحکم شکل متقدم
دو قوس ا ک ی ل از محیط دو دائره ا ک سه ی ل سه متصل بطرف قطر آنها متساوی جدا کنند
و مثل این بیان گوئیم که دو خط م ه م ط متوهم و اصل میان قطب دائره ز ح ط و محیط آن
دو قوس ه ک ط ل را نیز متساوی جدا کنند و از انجا که دو دائره ا ح ی ا ک سه متقاطع
اند و گذشته است عظیمه م ک ه بر قطب آنها پس این عظیمه بحکم شکل [illegible] منصف دو نصف ا ک ی ا ه ح بر دو نقطه
ک ه باشد و همچنین دائره م ل ت دو قطعه ل ی ت ی را بر دو نقطه ل ت تنصیف نماید و چون
قوس ا ک و ی ل متساوی اند لهذا دو چند آنها که قوس ا ک ح و ی ل ت اند نیز متساوی
باشند چون این دو نصف از دائره متساوی اند بنابران وتر آنها نیز متساوی باشند و این دو وتر
وتر دو قوس ا ح ی ح ت اند که از دائره واحد اند پس بحکم شکل [illegible] از [illegible] این دو قوس باهم متساوی

باشند و نصف آنها که دو قوس اه ب ت اند نیز برابر باشند و چون ه ب را منتکر سازیم جمیع قوس
اه را مساوی جمیع قوس ه ب ت باشد و هم شبیه باشد زیراکه از دائره واحده اند لیکن ت ه ت
شبیه است بقوس ك ل بحکم شکل لَ زیراکه در میان دو عظیمه ه م ت واقع اند که بر قطب آنها گذشته
اند پس دو قوس ك ل ا ت که مشابه اند مر قوس ه ب ت را مشابه باشند و مثل این بیان بعینه ثابت کنیم که
قوس ع ر نیز شبیه است دو قوس ك ل ا ت را و دو قوس ح ح ط نیز شبیه است مر قسی ثلثه مذکوره را پس
درین هنگام ثابت شد که قسی دو دوائر متوازیه واقعه میان انصاف عظیمین که غیر متلاقی اند متشابه اند و برای
اثبات تساوی قسی واقعه از دو عظیمه بین المتوازیین گوئیم که برابری بعضی ازین قسی کرا ک ک ح س ل ل ح
ك ه ح ل ر ل ط است خود ثابت کنند اما تساوی قسی اه ت ر ط ح ح ازین جهت است که باقی
اند بعد اسقاط قسی متساویه از قسی متساویه مذکوره و همچنین ظاهر گشت
که دو قوس ك ق ل ق و دو قوس ت ق ح ق نیز متساوی اند و همین



مدعا بود * لد * هرگاه باشد در کره دائره غیر عظیمه و نقطه
مفروضه میان آن دائره و دائره دیگر که مساوی و موازی
اولی باشد پس ممکن است ما را که رسم کنیم دائره عظیمه بنوعی که بران نقطه مرور کند و دائره مذکوره مماس شود
مانند دائره اب و نقطه ح و باید که قطب آن دائره نقطه د باشد و بکشیم دائره عظیمه که بر دو نقطه
ح د گذرد و بقوت شکل ک و آن دائره د ح ط باشد و جدا کنیم از آن دائره قوس ب ط را بقدری که
ضلع مربع که در دائره عظیمه واقع شود موتر آن گردد یعنی ربع دائره جدا کنیم و شک نیست که قوس ب ح
از دائره د ح ط یا اقل از ربع باشد یا مثل آن یا اکثر ازین جهت ب ط را با ب ح سه حال باشد
و باید که اول ب ط اعظم باشد از ب ح و رسم کنیم بر قطب ط ببعد ط ب دائره ه ب ح که بحکم شکل یا عظیمه
خواهد بود و هم مماس شود دائره اب را از برای آنکه ب ح و اب قطع کرده اند عظیمه د ح ط را بر نقطه
ب و این عظیمه بر دو قطب آنها گذشته است پس بحکم شکل الح تماس ثابت باشد و نیز
ظاهر است که دائره مرسومه قطع نماید دائره ه ح ح را بر دو نقطه ه ح و رسم کنیم دو عظیمه دیگر بقوت
شکل ک که بر نقطه د و دو نقطه ه ح بگذرند و آن دو دائره د ه ک د ح ل اند و جدا کنیم ازین دو
دائره بخلاف جهت د دو قوس ه ک ح ل که هر یک برابر ح ط باشند و چون دو دائره ه ب ح
ه ح ح متقاطع اند و دائره د ح ط عظیمه بر دو قطب آنها گذشته است ازین جهت بحکم شکل الط
دائره مذکوره دو قطعه ب ح ه ح ح را بر دو نقطه ح ت تنصیف نماید پس دو قوس

ح ب ب ه متساوی باشند و همچنین دو قوس ح ه ح ه و چون ب قوس ه ه ه ح ه ح که از قطب
ه تا محیط دایره ح ه ه خارج اند البته متساوی باشند و برین قیاس ب قوس ه م ه ه ه متساوی
اند چون این صنف اخیر را از صنف اول اسقاط کنیم قسی م ب م ه ح ه ح نیز متساوی باقی ماند و چون
قسی ه ک ح ط ح ل متساوی بالعمل را برین ب باقی زیاده کنیم قسی م ک ب ط ه ل نیز متساوی حاصل آید پس
را ضلع مربع موتر بود پس هریک از م ک ه ل را نیز ضلع مربع موتر باشد و چون دو دایره ح ط ح ل
قطع نموده اند دایره ح ه ه را و گذشته اند بر قطب آن از این جهت بحکم شکل له بر قوایم منصف کرده
باشند و وصل کنیم خطوط ل ه ل ح ط ه را پس از این اعمال ظاهرست که دو قطعه ح ط ح ل متساوی که از
دایره متساوی اند با تمام خود تا نصف دور برد و قطر از اقطار دایره ه ح که از دو نقطه ح ح خارج
اند بر قوایم معمول اند و جدا کرده شد ازین دو قطعه دو قوس ح ط ح ل متساوی که اقل از نصف قطعه اند
زیرا که این دو قطعه از طرف ط ل از نصف دایره کمتر شده اند و این دو قوس جزو ب ه ل ربع دایره اند
و نیز دو قوس ح ه ح ه از محیط دایره ه ح متساوی اند پس بحکم شکل ... دو خط ط ه ل ه متساوی باشند
و ط ه ضلع مربع است پس ل ه نیز ضلع مربع باشد و سابق معلوم شد که ل ه هم ضلع مربع است لهذا چون بر
قطب ل بعد ل ح دایره ح ه ب رسم کنیم لا محاله بر نقطه ه گذرد و بحکم شکل ... عظیمه باشد و چون دو دایره
آب ح ه ب قطع نموده اند محیط دایره ه ح ل را بر نقطه ح و این دایره بر اقطاب آنها گذشته است ازین سبب
بحکم شکل ... این دو قاطع متماس باشند بر نقطه ه پس در صورت دایره ح ه ب را رسم کردیم که بر نقطه ح گذشت
و دایره آب را مماس شد و مثل این بیان اگر وصل کنیم ک ح ط ح ک م را این هر سه خطوط مثل اضلاع مربع باشند
و رسم کنیم بر قطب ک بعد ک ح دایره ح م ع که دایره آب را نیز مماس باشد در صورت اعظمیه
ب ط بیان تمام است و اگر ب ط مثل ب ح یعنی ربع باشد درینصورت ح ه ح ح نیز مثل ط ربع باشد
و بحکم شکل ... لازم است که دایره ح ه عظیمه باشد و با دایره ه ب ح متناصف گردد



پس قوس ه ح ح نصف دایره باشد و هر واحد از نصف آن ربع بود و چون
ح یا ه را قطب سازیم و ببعد ح یا ه ح دایره رسم کنیم مثل بیان مذکور این
دو دایره دایره آب را بر ه م مماس باشند و اگر ب ط اصغر باشد
از ب ح درینصورت باستعانت شکل ... دایره که متساوی و موازی
دایره آب باشد بعد اکبر و مثل صورت اول دایره رسم کنیم که بنقطه ح گذرد
و نظیر دایره آب را مماس آید این دایره بحکم شکل ... دایره آب را نیز مماس خواهد بود و همین مطلب است

** له ** دو دائره عظام که جدا می کنند از دو دائره متوازیه فیما بین خود قوسهای متشابه را پس از دو حال بیرون نیست که آن عظام یا بر اقطاب متوازیه گذشته باشند یا یکی از متوازیه را بنقطه مماس باشند و گوی که باشند

در گره دو متوازی ا ب ج د و ه ز ح ط که جدا کرده اند دو عظیمه ا ه ج و ب ک د از آن متوازی قوسهای متشابه که آن دو قوس

ا ب و ه ز و دو قوس ب ج و ز ح و دو قوس ج د و ح ط و دو قوس ا ط و ه ک اند و گوئیم که آن دو عظیمه یا معاً بقطب متوازیه

گذرند و این احتمال اول است یا یکی از آن و دوم مماس باشد یا نه و این احتمال دوم است یا هر دو معاً مماس باشند و این

احتمال سیوم است یا یکی مماس و دیگری غیر مماس برابر است که آن دیگر بقطب گذشته باشد یا نه و این احتمال چهارم است

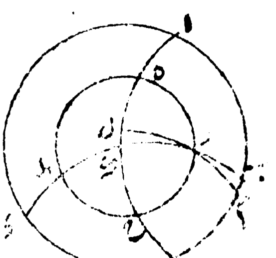
یا کدام از آن دو عظیمه نه بقطب گذشته باشد و نه مماس و این احتمال پنجم است و زیاده ازین پنج احتمالات عقلی احتمالی دیگر

نیست و دو احتمال ازین جمله که اول و سیوم است ممکن الوقوع است چنانچه در شکل ششم و سی و سیوم مبین گشت و سه

احتمال باقی یعنی دوم و چهارم و پنجم ممتنع الوقوع است پس برای ابطال احتمال دوم فرض کنیم که عظیمه ا ه ج فقط

بقطب متوازیه گذشته است و باید که محل تقاطع دو عظیمه نقطه ک باشد و قطب متوازیه مقرر بر دائره ا ه ج

خواهد بود غیر نقطه ک و آن ل باشد و رسم کنیم بقوت شکل ک دائره ل ز م که بر دو نقطه ل ز گذرد پس قوس



شکل ابطال احتمال دوم

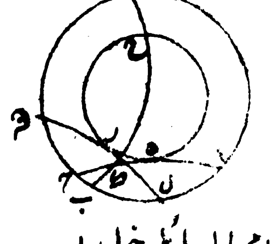
ه ز که بالفرض شبیه قوس ا ب است شبیه ا م باشد بحکم شکل ل ۳ از جهت

دو قوس ا ب ا م که متشابه اند مر قوس ه ز را متشابه باشند و چون از

دائره واحد اند متساوی باشند و با وجود یکه جزو کل اند این خلف است

و جهت بطلان احتمال چهارم فرض کنیم که عظیمه ا ه ج فقط متوازیه ه ز ح

ح ط را بر نقطه ز مماس است و رسم کنیم دائره ل ز ه عظیمه که بقوت شکل اب دائره ه ز ح ط را



شکل ابطال احتمال چهارم

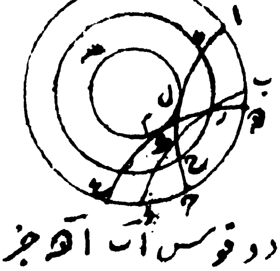
بر نقطه ز مماس باشد پس ه ز که بالفرض شبیه است بقوس ا ب قوس ا ل را

شبیه باشد و لازم آید که دو قوس ا ب ا ل کل و جز متشابه و متساوی اند

این خلف است و بنا بر بطلان احتمال پنجم گوئیم که در ینصورت دو عظیمه نه بر

نقطه قطب گذشته اند و نه دائره ز ح ط را مماس اند و درین هنگام عظیمه ا ه ج لا محاله مائل خواهد بود بر دائره

ه ز ح ط و این مائل بحکم شکل اکد دو دائره متساوی و متوازی را مماس خواهد بود و باید که یکی از آن دو



شکل ابطال احتمال پنجم

دائره ل م سه باشد که بر نقطه ل تماس دارد و رسم کنیم دائره

عظیمه ه م ع که مماس شود دائره ل م سه را بر نقطه م و بگذرد بر نقطه ز که مابین

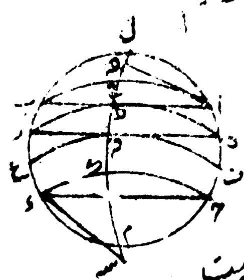
این دائره و نظیر آن واقع است بقوت شکل متقدم پس قوس ه ز که شبیه است

بقوس ا ب شبیه باشد مر قوس ا ه را بحکم شکل لو و ازین جهت لازم آید که دو قوس ا ب ا ه جز و کل **

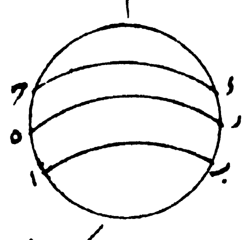
متشابه اند این خلف است پس باثبات رسید که دو عظیمه ا ه ب ح ک یا متوازیند و قطب گذشته اند یا متقاطع‌اند داریم

* لو * دوائر متوازیه که در کره باتصالی اعظم متوازیه قسی متساویه جدا کنند متساوی اند و آنکه بقوسها اعظم جدا کنند اصغر باشد از آنکه قوس اصغر جدا نماید چنانچه در کره ا ب ح د دائره اح ب ه ط ز ح ک ی متوازی اند ه ط ز ی نظایر یکدیگر است و جدا کردند دو دائره اح ب ح ک ی از دائره ا ح ی ب عظیمه دو قوس ب ز ر ی که باعظم المتوازیه اتصال دارند و اول این دو قوس مفصول را متساوی قرار دهیم و گوئیم که دو دائره اح ب ح ک ی نیز متساوی اند و فصول مشترک دائره اح ی ب با سطح دوائر متوازیه خطوط ا ب ه ز ح ی باشند و بنابر توازی سطوح دوائر سه‌گانه مذکوره این فصول نیز متوازی باشند بحکم شکل ح از یه و بسبب توازی ه ز ح ی دو قوس ح ه ی ز نیز متساوی باشند زیرا که چون وصل کنیم ی ه دو زاویه ح ی ه ی ه ز متبادلتین متساوی فراهم آیند و چون این دو زاویه محیطه اند ازینجهت بحکم شکل کب از سه دو قوس آنها برابر باشند و همچنین بسبب توازی ه ز ا ب دو قوس ا ه ب ز متساوی باشند و دو قوس ب ز ی ز بالفرض متساوی اند ازینجهت هر چهار قسی مذکوره متساوی باشند و چون از ه ل ز و ه م ز که هریک نصف عظیمه اند هر چهار قسی متساوی را کم کنیم دو قوس ال ب ح م ی نیز متساوی باقی مانند و ازینجهت بحکم شکل کح از سه و ترهای آنها که دو خط ا ب ح ی اند نیز متساوی باشند پس اگر دائره اح ی ب بر قطب متوازیه گذشته باشد بحکم شکل یه منصف هر دو دائره اح ب ح ک ی باشند و ا ب ح ی که متساوی اند قطر این دو دائره باشند لهذا دو دائره اح ب ح ک ی متساوی باشند و اگر دائره اح ی ب بر قطب نگذرد پس باید که قطب متوازیه ه باشد و رسم کنیم دائره عظیمه که بقوت شکل کب بر نقطه ه و قطب دائره اح ی ب گذرد و باشد قوسی مرسومه از آن دائره ل ه م سه و جدا کنیم ازین قوس قوس م سه بخلاف جهت ه مثل قوس ل ه پس ه سه نصف دائره باشد زیرا که برابر است قوس ل م را که بحکم شکل یا نصف دائره است ازینجهت نقطه سه قطب دوم متوازیه باشد دا انجا که دائره ل ه م سه گذشته است بر دو قطب دو دائره اح ی ب ه ح ک ی متقاطع ازینجهت بحکم شکل لط منصف هر دو قطعه متقاطعه باشد پس قطعه ح م ی بر م تنصیف قبول کرد و همچنین قطعه ال ب بر ل و آن هر دو قطعه متساوی بوده اند بدین سبب انصاف آنها که قسی ح م م ی ال ل ب اند نیز متساوی باشند و از آنجا که قطعه ل ط م و قطعه متقابله آن معمول اند بر قطر دائره اح ی ب قائم اند بر سطحش و جدا کرده شده از آن دو قطعه دو قوس ل ه م سه برابر در حالیکه کمتر از نصف قطعه اند جدا کرده شد از دائره اولی دو قوس ال ح م برابر ازینجهت بحکم شکل لا خط ا ه یعنی واصل میان قطب و محیط دائره اح مساوی خط سه ی باشد که واصل است میان قطب و محیط دائره ح ک ی پس در این هنگام دو دائره اح ب ح ک ی

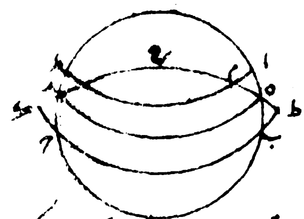
برابر باشند زیرا که خط واصل میان قطب و محیط آنها متساویست پس ... فرض کنیم که قوس ی د اعظم است از قوس ز ب و بدا کنیم از ی د ز ه مثل ز ب و رسم کنیم بر قطب ... بعد ... دائره ع ف ه ف که بحکم شکل الب و بیان متقدم این شکل موازی و مساوی دائره اج ... موازی بود و دائره ع ف ه ف اعظم است از دائره ح ک ی بحکم شکل ه بدین سبب اج ... اعظم باشد از دائره ح ک ی و هو المطلوب ∴

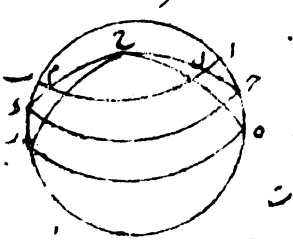


لر ∴ که عکس شکل متقدم است دو دائره متوازیه متساویه جدا می کنند از دائره عظیمه در دو جنب اعظم المتوازیه قسی متساویه و آنکه اعظم میباشد قسی اصغر جدا می کند و باید که در کره دو دائره اب ح ی متوازیه نخستین متساوی باشند و جدا نموده اند از دائره اب ح ی عظیمه دو قوس اب ز ب از دو جنب دائره ز ه که اعظم المتوازیه است گوئیم که این دو قوس متساوی باشند چرا که در صورت اختلاف بحکم شکل متقدم اختلاف دو دائره متساویه لازم آید این خلف است بعده دائره اب را اعظم از دائره ح ی فرض کنیم در ینصورت گوئیم که قوس ب را اصغر است از قوس ز ی چرا اگر مساوی بود یا اعظم بحکم شکل متقدم نیز لازم آید که دائره اب را مساوی یا اصغر بود به نسبت دائره ح ی و حال آنکه اعظم مفروض است این خلف است



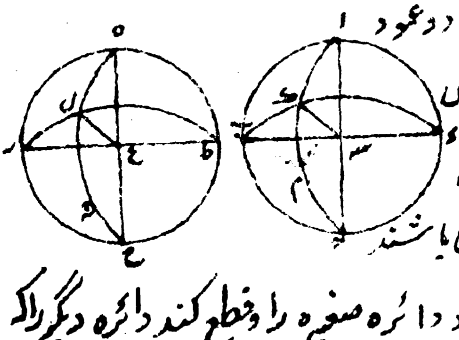
لح ∴ هر دائره عظیمه که قطع کند در کره دو دائره متوازیه را و بر قطب آنها نگذرد تنصیف میکند اعظم متوازیه را فقط و تقسیم می کند سائر دوائر متوازیه را بدو قسم مختلف و جمیع قطعاتیکه میان اعظم المتوازیه و قطب ظاهر واقع شوند اعظم از نصف دائره خود باشند و قطعاتیکه میان اعظم المتوازیه و قطب خفی واقع اند اصغر از نصف دائره باشند و هر دو قطعه متبادله یعنی یکی خفی و دیگری ظاهر از دو دائره متساویه که بدو جانب اعظم المتوازیه واقع اند متساوی می باشند مانند دائره اب ح ی عظیمه که قطع کرده است دوائر ه ز ب ح متوازیه را بلا مرور بر دو قطب و ه ز کلان ترین متوازیه است و قطب ظاهر متوازیه نقطه ح است و رسم کنیم دائره عظیمه که بقوت شکل ک بر دو نقطه ه ح گذرد و ضرور است که بر نقطه ز نیز گذرد و آن دائره ط ه ح ز ک است و بیرون کنیم دائره ب ح را تا با دائره مرسومه بر ط و ک ملاقی شود زیرا که هر دائره که بقطب دائره دیگر گذشته باشد ملاقات میان آنها ضرور نیست و چون عظیمه ط ح ک گذشته است بقطب متوازیه لهذا بحکم شکل له تنصیف هر یک بر قوائم نماید پس قطعات م ح ه ز ط ک انصاف دوائر باشند پس قطعه ام ه که قریب قطب ظاهر است کلان تر از نصف دائره است و ه ز که عظیمه است نصف دائره است و قطعه ح که قریب قطب خفی است اصغر از نصف دائره است بعده فرض کنیم که دو دائره اب ح متساوی اند ازین جهت بحکم شکل متقدم

دو قوس اه و ب ت متساوی باشد و علی هذا القیاس دو قوس ب ر ح ر

بلکه هر چهار متساوی باشند و دائره ا ب ح د بر ه ر منصف پذیرفته
است و چون از دو نصف آن هر چهار قسی متساویه را اندازیم دو قوس اه
ب ح از دائره اب ح متساوی باقی مانند و بحکم شکل کج از سم و ترانها که بعینه وتر دو قوس دو دائره ا ه ب ح که
متوازی اند نیز متساوی باشند و چون قسی او نامتساویه از دو دائره متساویه متساوی می باشند و اه و ب ح
که قطعه ظاهر مختلف اند لهذا بضرورت قطعه اه ظاهر مساوی قطعه ب ح خفی باشد که هر دو عظمی اند و همچنین قطعه
ب ح ظاهر مر قطعه اه خفی را که هر دو صغری اند متساوی باشند پس تساوی متبادلتین هم ثابت باشد و هو المراد

⁂ لط ⁂ هر دائره عظیمه که قطع کند دوائر متوازیه را در کره و بر قطب آنها نگذرد پس در هر صورت قوسی که
قریب قطب ظاهر باشد از قسی منفصله متوازیه اعظم است از قوس دائره خود که شبیه باشد قوس منفصله دیگر را که دورتر
از قطب ظاهر باشد و باید که عظیمه قاطعه دائره ا ب ر ه باشد و متوازیه ب ح دائره اب ح د ه ر و قطب ظاهر آنها نقطه
ح بود و رسم کنیم بقوت شکل کج دائره عظیمه که بدو نقطه ح ر گذرد که لامحاله دائره اب را بر ل قطع کند و برین نمط
عظیمه دیگر رسم کنیم که بر دو نقطه ح د گذرد و دائره اب را بر نقطه م قطع نماید پس این دو دائره بحکم شکل ل
از متوازی اب قوس ل م شبیه بقوس ح د جدا نمایند پس ثابت باشد که قوس اب منفصل از اقرب المتواز
بقطب بسبب دائره اب ح د اعظم است از قوس ل م که شبیه است بقوس ح د که نیز بسبب دائره مذکوره

جدا شده است و بعید است از قطب ظاهر بنسبت اب و مطابق این بیان حکم را
بپایه ثبوت رسانیم در دو قوس ح د و ه ر بعد رسم دو عظیمه که بدو نقطه ه د
دو نقطه ح ر مرور نمایند

⁂ م ⁂ دو دائره عظیمه مایل بر غیر خود که در کرات
متساویه یا در یک کره باشند پس قطب هر کدام از آن دائره که سطح میل بلند تر بود پس میل آن
دائره اکثر خواهد بود از میل دائره که قطبش پست تر باشد و دوائری که ارتفاع اقطاب آنها
از سطح ممیلات متساوی باشد میل آن دو ایر نیز متساوی باشد مانند دو دائره ب ک د و ر ل ط
عظیمه که در دو کره متساوی بر دو عظیمه اب ح د و ه ر ح ط مائل اند و باید که قطب دائره ب ک د نقطه م
باشد و قطب ر ل ط نقطه ن و باید که م اول بلند تر باشد از سطح دائره اب ح د بنسبت ن از
سطح دائره ه ر ح ط و بقوت شکل کج رسم کنیم دو دائره ام ح و ه ن ح عظیمه که بر م ن دو قطب دو
دائره اب ح د و ه ر ح ط گذرند پس بحکم شکل له نصف دو دائره ب ک د و ر ل ط بر قوائم خواهند کرد
و باید که فصل مشترک میان دو دائره اب ح د و ب ک د خط ب د باشد و میان دو دائره اب ح و ام ح

خطوط ومحیط دو دایره دیگر فصول مشترکه سطح دایره ه رح ط ر ل ط ه د ح با یکدیگر سطح خط ز ط ه ح ل ع باشند وچون دایره ا م ح مرور کرده است بر دو قطب دو دایره ا ح ک ز از این جهت سطحش بر قوائم تا بر دو جا بر قیام دو سطح ا ح ک ز سطح ا م ح فصل مشترک سطح عمود باشد بر سطح دایره ا م ح بحکم شکل ط از ه بلکه بر دو فصل مشترک سطحها نیز عمود باشد زیرا که این دو فصل در سطح دایره ا م ح اند و همچنین بنا است که فصل رح در کره دیگر بر دو فصل ع ل ع ه عمود است وچون نقطه م بلند تر است از سطح دایره ا ح ز بنسبت نقطه ه از سطح دایره ه رح ط از این سبب عمود واقع از م بر سطح دایره ا ح ز که البته بر فصل ا ح واقع شود اطول باشد از عمود که از ه بر سطح دایره ه رح ط بر نفس فصل ه ح واقع شود پس قوس م ح اعظم باشد از قوس ه ح چنانچه ظاهر است و دو قوس م ک ه ل ربع عظیمه اند زیرا که دو خط واصل میان م ک و ه ل مثل ضلع مربع اند بحکم شکل یو پس جمیع قوس ح ک کلان تر باشد از قوس ح ل وچون این دو قوس را از ا ح ه ح که با هم برابر هستند اسقاط کنیم ا ک اصغر از ه ل باقی ماند پس بمفهوم شکل الب ١٢ از مو زاویه ا ک مرکز به جزو تر از زاویه ه ع ل مرکزیه باشد لهذا میل دایره ا ح ک بر دایره ا ح ز اکثر باشد از میل دایره ر ل ط بر دایره ه رح ط و اگر فرض کنیم که ارتفاع دو نقطه م ه از سطح دو دایره ا ح ز ه رح ط متساوی است درین صورت دو عمود



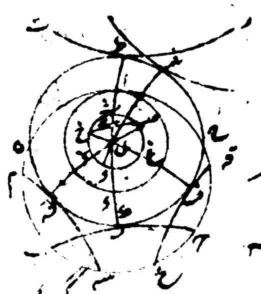
خارج از م ه بر سطح آنها متساوی باشند ازین جهت دو قوس م ح ه ح نیز متساوی باشند لهذا دو قوس ا ک ه ل متساوی باقی مانند پس دو زاویه ا مرکزیه ک ه ع ل که دو زاویه میل اند متساوی باشند وهو المطلوب

ما هرگاه در کره دایره عظیمه مماس شود دایره صغیره را وقطع کند دایره دیگر را که موازی آن صغیره باشد ومیان همان صغیره ومرکز کره واقع بود و هم قطب عظیمه میان دو متوازیه مذکوره واقع شود و رسم کرده شود دوائر عظام که مماس باشند اعظم این دو متوازیه را پس این دوائر عظیمه مماسه مائل باشند بر عظیمه اولی و هر دایره که مماس باشد بر وسط قطعه کبری از اعظم دو متوازیه ارتفاعش از همه دوائر مماسه اکثر باشد وانکه مماس شود بر وسط قطعه صغری انحطاطش اکثر از جمیع انحطاطات باشد و هر دو دایره از دوائر مماسه که بعد موضع تماس آنها از وسط یکی از آن دو قطعه متساوی باشند میل آن هر دو دایره متساوی خواهد بود وانکه بعد موضع تماسش از احد الوسطین زیاده تر باشد میل آن نیز اکثر خواهد بود از میل آن دایره که بعد موضع تماسش اقل باشد واقطاب دوائر عظیمه متماسه بر یک دایره باشند که موازی میباشد صغیره بود در نسبت دو متوازیه سابق پس باید که عظیمه اولی دایره ا ب ح باشد

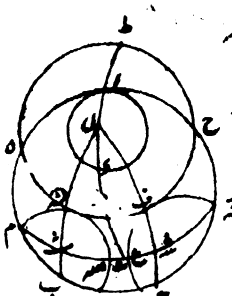
و غیر عظیمه که مماس حسب اراده دائره اولی دائره آی و دو دائره که قطب کرده هست آنرا عظیمه اولی و موازی
دائره آی هست و ه رح ط باشد فرض کنیم که قطب دائره اسح عظیمه میان دو موازی ای و ه رح ط هست و رسم
کنیم بقوت شکل لب دو دائره م ه سه رح ع ق ه ط ت رت بیگانه از عظام که دائره ه رح ط را مماس
باشند و باید که دائره س رح را بر نقطه ر مماس باشد که محل تنصیف قطعه رح عظمی هست از دو قطعه دائره
ه رح ط و دائره س ط را بر ط که جای تنصیف قطعه ط ح صغری هست و بعد دو نقطه ه ف که محل تماس دو
دائره م ه سه ع ف ق است از نقطه ر مساویست و تماس دائره ت ر در قطعه صغری بنقطه ت باشد هر کیف
که اتفاق افتد پس گوئیم که این دو دائره بیگانه مائل اند بر دائره اسح و ارتفاع دائره س رح اکثر هست از
ارتفاع جمیع دو دائره و همچنین انحطاط دائره ت ط اکثر هست از انحطاط جمیع دو دائره و میلان دائره رس
بر دائره اسح زیاده تر هست از میلان دائره ع ف ق و اقطاب این دوائر بیگانه مرسومه مماسه بر آن دائره اند
که موازیست مر دو دائره ا ح و رح ط را و نیز جزو تر هست از این دو دائره و قطب مستوا زین نقطه ش باشد
و رسم کنیم بقوت شکل که دائره عظیمه که بر دو نقطه آ ل گذرد و این دائره مرسومه بحکم شکل الله بر قطب دائره اسح
که نقطه که هست نیز گذرد زیرا که بر قطب احد المتماستین و نقطه تماس گذشته هست و از آنجا که بر قطب دو دائره
ه رح ط اسح گذشته هست لا محاله بحکم شکل لط تنصیف دو قطعه ه رح ه ط ح نماید پس بر دو نقطه ر ط
گذشته باشد و این دائره ط آ ل ک ر باشد و چون دائره ه رح ط میان مرکز و دائره اسح واقع هست از این
جهت بحکم شکل ه اصغر باشد از عظیمه و آن قطب اقرب دائره ه رح ط هست پس ل ر که خارج از قطب و منتهی با محیط
این دائره هست اصغر از ربع عظیمه باشد و چون جدا کنیم از قوس ر ل آ که اعظم از ربع هست بقدر ربع
عظیمه طرف این قوس مفصول واقع شود میان دو نقطه آ ل و باید که آن ربع ر ک باشد و رسم کنیم بر قطب آ و ببعد آ ب
ه ش خ ن که بحکم شکل لب موازی دو دائره اسح و ه رح ط خواهد بود و بعده رسم کنیم سه دائره ... بنقطه
آ و ت نقطه ه ق ت بگذرند و آن دو دائره ل ... ل ح ... باشند و هر گاه بر دو قوس ل ر ل ه که برابر اند
دو قوس ل ت ل ... را که نیز برابر اند بیفزائیم دو قوس ... مساوی حاصل آیند و بر نقیاس ... ح
... نیز مساوی اند و مساوی باشند دو قوس ر ت ... را و چون ر ت یا لعل ربع عظیمه بر واحد
از ... باقی نیز ربع باشند و از آنجا که هر یک از این ارباع بقطب دائره ه رح ط و نقطه تماس
گذشته هست لهذا بحکم شکل اله باقطاب دوائر عظام مماسه نیز گذرد و از این جهت بحکم شکل ... بر
هر یک از آن دوائر مماسه بزوایای قائمه قائم باشد و هر گاه میان محیط هر عظیمه و محیطش ربع عظیمه
می باشد از این سبب نقاط ... ت ح ن و اقطاب دوائر عظام مماسه باشند پس در این

هنگام ثابت شد که اقطاب جمیع دوائر مماسه بدائره ش خ که باشند که موازیست مردر دائره ا ب ه ر ح ط و هم اصغر بعده برای اثبات باقی مدعا گوییم که چون دو قوس ه ز ح ت ر بالفعل برابراند متشابه خواهند بود زیراکه از یک دائره اند و قوس ه ز بحکم شکل ل شبیه است بقوس ص ه و همچنین قوس ت ر شبیه است بقوس ت ع و ازین جهت دو قوس ت ع و ص ه و نیز متساوی باشند و دو قوس ص ه و ه ت هم متساوی اند بحکم شکل لی زیراکه از دائره واحد میان دو عظیمه ه ص ر ت که بر قطب آنها گذشته اند واقع اند و بهمین دلیل ظاهرست که دو قوس و ع خ ت نیز متساوی اند ازین جهت دو قوس ص ت ش خ نیز متساوی باشند و ازانجا که قطعه و ت ز مع تمه قوس خود که متصل است با بر معمول است بر قطر ت و از دائره ش خ و قائم است بر سطح آن و جدا کرده شد از قطعه و ت اقل از نصف قطعه و از دائره ش خ دو قوس متساوی که ش خ و ت ص اند لهذا بحکم شکل لا دو خط واصل میان ت و دو نقطه خ ص متساوی اند و هرگاه رسم کنیم بر قطب ت ببعد ت خ دائره خ ی ص بر نقطه ص نیز گذرد و بحکم شکل الب موازی دائره ا ب ح باشند بنا بر اشتراک قطب که نقطه ت است و چون دو دائره خ ی ص ا ب ح متوازی اند عمودهای مخرجه از نقاط ص ی بر سطح دائره ا ب ح متساوی باشند و عمود خارج از نقطه ت سوی سطح دائره ا ب ح اصغرست از سه اعمده مذکوره زیراکه ظاهرست که سطح دائره ش خ و بضرورت تقسیم نماید بر کدامی نقطه عمودی را که خارج است از نقطه ت بر سطح دائره ا ب ح و عمود مخرج از نقطه ت بر سطح دایره مذکوره اقصر باشد از قسم عمودی که در جهت سطح است لهذا عمود مخرج از نقطه ت اطول کثیر باشد از عمودی که خارج است از نقطه ت پس بوضوح پیوست که قطب دو دائره ع ف ق م د س یعنی دو نقطه ح ص بلند تراند از قطب دائره ب ر ح یعنی نقطه ت پس درین هنگام میل دو دائره م د س ع ف ق بر دائره ا ب ح اکثرست از میل دائره ب ر ح بحکم شکل متقدم و چون اقطاب دو دائره ع ف ق م د س متساوی الارتفاع اند ازینجهت متساوی المیل باشند اکنون باثبات رسید که ارتفاع دائره ب ر ح که مماس بر منطقه عظمی است اکثرست از ارتفاع دو دائره مذکوره و همچنین ثابت است که ارتفاعش زیاده ترست از ارتفاع جمیع دوائر که مماس باشند مر دائره ه ر ح ط را و نیز گوییم که چون سطح دائره ش خ و از سطح دائره ا ب ح موضوع بر تباعدست لهذا عمود مخرج از و سوی سطح دائره ا ب ح اطول باشد از جمیع اعمده که از نقطه ت سوی آن کشیده شود پس قطب دائره ت ط یعنی نقطه و اعلی است از قطب دائره ت ر ش یعنی نقطه ی و غیران از اقطاب دوائر مماسه ازین جهت بحکم شکل متقدم میل دائره ت ط بر دائره ا ب ح اکثرست از میل دائره ت ر ش و غیران ازین سبب انحطاط دائره ا ب ح اکثر باشد از انحطاط دائره

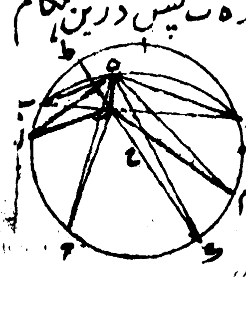
ت ش ه و جمیع دوائر مماسه و متشابه بیان سابق ظاهر است که عمود مخرج از ت ا طول است از عمود مخرج از ح بنابراین
قطب دائره ت ش ه که ت است بلندتر باشد از قطب دو دائره ع ش ق م ه س که ح است از این جهت میل
دائره ت ش ه اکثر باشد از میل دو دائره ع ق ف م ه سه انحطاط آن بیشتر باشد از انحطاط این دو دائره
و این مستلزم است که ارتفاع دو دائره ع ق ف م ه س اکثر باشد از ارتفاع دائره ت ش ه و بودن اقطاب دوائر



مماسه بر یک دائره صغیره موازیه بیشتر ثابت شد پس الآن جمیع دعاوی این شکل
ثابت گشت ∴ مسب ∴ هرگاه امور مذکوره شکل متقدم بعینه بحال باشند
قسی واقعه از دوائر مماسه میان نقطه تماس و عظیمه اولی متساوی باشند در تصور
دو دائره عظیمه مماسه متشابه المیل خواهند بود چنانچه دو قوس ه م ق ف از دوائر م ه س
ع ف ق مماس که واقع اند میان دو نقطه ه ق که دو نقطه تماس اند و محیط دائره ا ب ح متساوی اند پس گوئیم
که دو دائره مذکوره متشابه المیل اند و برای اثبات مدعا اعاده کنیم دوائر ط ل ک ر ل ه ب ل ق ح سه گانه
را و چون این دو دائره عظیمه اخیر بقطب دائره ه ر ح و دو نقطه تماس گذشته اند لهذا بحکم شکل اله بر قطب دو
دائره م ه س ع ق ف نیز گذرند و بحکم شکل له برین دو دائره بر زوایای قائمه قائم باشند در این هنگام دو قطعه
ه ل ق ل مع دو قوس متصل خود از جهت ل معمول اند بر دو قطر از اقطار دو دائره م ه س ع ق ف که خارج
اند از دو نقطه ه ق و جدا کرده شد از ان دو قطعه دو قوس ه ل ق ل برابر که اصغر اند از نصف قطعه و هم جدا کرده شد
از دو دائره م ه س ع ق ف دو قوس م ه ق ق که بالفرض متساوی اند از ینجهت بحکم شکل [illegible] دو خط واصل میان
ل و دو نقطه م ق متساوی باشند و رسم کنیم بر قطب ل ببعد ل م دائره م س ع ق که موازی دو دائره ه ر ح ا
خواهد بود و از انجا که دائره ط ل ک گذشته است بقطب دو دائره ا ب ح م س ع ق متقاطعین بنابر این بحکم شکل
منصف قطعه هر دو دائره باشد پس قطعه م ت ق بر نقطه ت تنصیف پذیر باشد و نیز چون دائره ل ه ب گذشته
است بقطب دو دائره م ه س م س ع متقاطعین پس دو قطعه آنها که م ه س م ث س اند بر دو نقطه ه ث تنصیف
قبول کرده باشند و مثل این بیان کنیم که دو قطعه ق ق ع ش ق بر دو نقطه ق ش تنصیف قبول کرده اند و از انجا که
دو قوس ه م ق ق بالعمل متساوی اند و ه س ق ع متساوی اند بحکم شکل [illegible] از این جهت جمیع قوس م ه س مساوی
باشد جمیع قوس ق ش ع را و چون دائره این دو قوس عظیمه متساوی اند لهذا وترانها نیز برابر باشند
و چون این دو وتر بعینه وتر دو قوس م ث س ق ش ع اند این دو قوس نیز برابر باشند پس دو
نصف آنها که دو قوس م ث ق ش نیز متساوی بوند و بیشتر بوضوح پیوست که دو قوس م ت ق ت
متساوی اند از این جهت دو قوس ث س ت ش ع ت بعد اسقاط دو قوس م ث ق ش

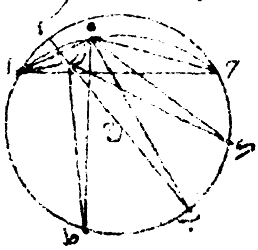


برابر از دو قوس ه ت ق ت برابر مساوی باقی ماند و این دو قوس باقی بحکم شکل ل [illegible] اند
دو قوس ه ر ف ر را که از دائره واحد پس دو قوس ه ر ف ر نیز متساوی باشند که بعد
نقطهٔ تماس دو دائره م ه س ع ق از نقطهٔ ر اند که منتصف قطعهٔ ه ر ح از دو
قطعهٔ دائره ه ر ح است پس درین هنگام دو دائره م ه س ع ق متساوی المیل باشند
بر دائره ا ب ح بحکم شکل متقدم و هو المطلوب * مح * هرگاه قائم شود بر وتری از اوتار دائره
قطعهٔ دائره دیگر بشرطیکه از نصف دائره کلان تر نبود و قسمت کرده شود قطعه بدو قسم مختلف پس وتر اصغر
قسم قطعه اقصر خطوطی است که خارج کرده شود از ان نقطهٔ تقسیم سوی اعظم دو قوس دائره که قطعه بر سطحش قایم است
و خطیکه بسمت مرکز دائره اول گذشته باشد اطول بود از جمیع خطوط و خطیکه بمحیط اقصر قریب تر بود اقصر باشد
از ان خط که بعید بود و اگر وتر قطر باشد درینصورت اطول خطوط وتر اعظم قسم قطعه باشد پس گوئیم که باشد ب د
وتر دائره ا ب ح د غیر قطر و ب ح د اعظم دو قسم دائره ا ب ح د و قطعه قائمه بر وتر ب د ب ه د باشد که از نصف
دائره اعظم نیست و منقسم است بر ه بدو قسم مختلف د ه ب اصغر قسمین است و وصل کنیم دو وتر ه ب ه د را پس ه ب
که وتر اصغر قسمین است از جمیع خطوط که از ه سوی قوس ب ح د خارج باشد و بنا بر اثبات مدعا بر آریم
از نقطهٔ ه عمود ه ر بر سطح دائره ا ب ح و بجهت قیام قطعه ضرور است که این عمود بر فصل ب د واقع شود و مرکز
دائره ا ب ح نقطهٔ ح باشد و وصل کنیم ر ح را و بر آریم از هر دو جهت تا بمحیط بر نقطهٔ ط ک منتهی شود و نیز خارج
کنیم از ه سوی قوس ب ح د خط ه ل که میان ب و ک واقع شود و وصل کنیم ر ل را و بنا بر بودن ه ر عمود بر
سطح دائره دو زاویه ه ر ب ه ر ل در دو مثلث ب ر ه ل ر ه قائمه اند و ضلع ه ر مشترک است و ضلع ر ب
اقصر است از ضلع ر ل بحکم ۶ از ۳ و دو مربع ه ر ر ب مثل مربع ه ب است بشکل عروس و همچنین دو مربع ه ر
ر ل برابر مربع ه ل است و مجموع دو اول اصغر است از مجموع دو آخر ازین جهت مربع ه ب اصغر باشد
مربع ه ل است و ه ب اقصر باشد از ه ل بعده خارج کنیم ه م را میان ل ک و وصل کنیم ح م را مثل بیانیکه گذشت ثابت
کنیم که ان اقصر است از ه م و وصل کنیم ه ک را که بسمت مرکز است و بعینه بیان کنیم که آن دراز ترین خطوط است که
از ه سوی قوس ب ح د بر آورده شده است و نیز بر آریم خط ه م را میان ک د و وصل کنیم ر م را و
مانند بیان گذشته گوئیم که ه ک از ه م اطول است و ه م از ه د که اطول است از ه ب پس درین هنگام



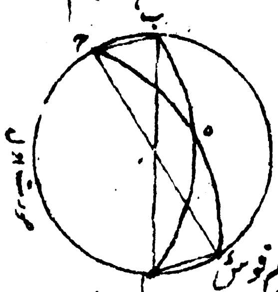
ثابت شد که ه ب اقصر الخطوط است و بعد ازان گوئیم که ب د قطر دائره ا ب ح باشد
درینصورت مرکز دائره ا ب ح بر قطر ب د میان ر د خواهد بود و بحکم شکل ۷ از
۳ ر ب اقصر خطوط خارجه از ر تا محیط دائره ا ب ح باشد و ر د اطول

ازین جهت مثل بیان گذشته هر اقصر خطوط باشد که از نقطهٔ ه سوی محیط دایره ا ب ج خارج باشند و ه د اطول و همین است مراد ما و معلوم باد که هرگاه قطعه بر قطر معمول باشد شرط بودن آن غیر اعظم از نصف دایره ساقط میشود ❊ هد ❊ هرگاه قطعه که از نصف دایره کلان تر نبود با نطباق وتر دایره دیگر بر سطحش مائل بود بجانب آن قطعه که اعظم از نصف نیست وقسمت کرده شود قوس قطعه بر دو قسم مختلف پس وتر اصغر قسم این قطعه کوتاه ترین خطها باشد که خارج کرده شود از نقطهٔ قسمت سوی قطعه دایره که اصغر از نصف نیست پس باشد دایره ا ب ج و وترش ا ج و قطعه که بسبب ا ج مفصول است و غیر اعظم از نصف است قطعه ا د ج و قطعه که برین قطعه مائل است با نطباق وترا ج قطعه ا ه ج باشد که از نصف دایره خود کلان نیست و قسمت کرده شد این قطعه بر نقطهٔ ه بدو قسم مختلف که اصغر ان ه ا است پس گوئیم که وتر ه ا اقصر خطوط است که از ه سوی قوس ا ب ج خارج کرده شود و بهر اثبات مدعا از نقطهٔ ه بر سطح دایره ا ب ج عمود ه ر بکشیم وضرور است که این عمود از وتر ا ج بجانب ب واقع شود یا بر میلان قطعه و باید که مرکز دایره ا ب ج نقطهٔ ح باشد و این مرکز یا بر خط ا ج باشد یا در قطعه ا ب ج و اول در قطعه باشد و وصل کنیم ر ح را و برآریم آنرا در دو جهت ب ب از محیط دایره ا ب ج و برآریم خط ه ط را که میان ا ب واقع شود و خط ه ک را که مابین ب ج باشد و وصل کنیم خطوط ر ط ر ک ه ب ه ر را و مثل بیانیکه در شکل متقدم گذشت گوئیم که ه ا ه ی برآز اقصر و ه ر مشترک اقصر است از ه ط که قوسیت بر ر ط اطول و ه ر مشترک و همچنین



حکم ثابت است در غیره ط و باز گوئیم که ه ب اطول الخطوط است که خارج باشند از ه سوی قوس ا ب ج و ه ج اقصر خطوط است که از ه سوی قوس ب ج آمده باشند چون ه ا اقصر بود از ه ج لهذا ه ا اقصر الخطوط باشد و اگر مرکز ح بر ا ج باشد یعنی ا ج قطر باشد در صورت ه ب اطول الخطوط باشد و ه ا اقصر بد شود و همین است مراد ما ❊ هه ❊ هر دو دایره عظیمه در کره متقاطع باشند و جدا کرده شود از هر یک از ان دو دایره دو قوس متساوی متصل با نقطهٔ تقاطع پس خطوط مستقیم واصله میان اطراف آن قوسها که در جهت واحد اند متساوی باشند مانند دو عظیمه ا ب ر ج د که در کره بر نقطهٔ ه متقاطع اند و جدا کرده شد از دایره دو قوس ه ا ه ب برابر و از دایره ج د دو قوس ه ج ه د برابر و وصل کنیم ا د ب ج را پس این دو خط متساوی باشند رسم کنیم بر قطب ه ببعد ه ا دایره که بر ب نیز خواهد گذشت برای تساوی ه ا ه ب و لیکن بر نقطه ج گذرد چنانچه در صورت اول است یا نگذرد چنانچه در صورت دوم پس اگر بر نقطهٔ ج گذرد و بر د نیز گذرد بنا بر تساوی ه ج ه د و آن دایره ا د ب ج باشد و فصل مشترک این دایره با دایره ا ب خط ا ب باشد

و با دائره ح ز و خط ح ز و و از انجا که هر یک از دو عظیمه گذشته اند بقطب دائره ا ب ح لهذا بحکم شکل له



تنصیف آن بر قوائم نماید از ینجهت آ ح ز و دو قطر دائره ا ب ح

باشند و ز که محل تقاطع آن دو قطر است مرکز دائره ا ب ح باشد و خطوط

ز ا ز ب ز ح و دو زاویه ا ز ب ز ح متقابله متساوی باشند لهذا دو خط ا ب

ب ح متساوی باشند و اگر دائره مرسومه بر قطب ب بر دو نقطه ح ز نگذرد پس برآریم قوس

ح ه ز را از دو جهت آن سوی ح ط دو وصل کنیم دو فصل ا ب ط ح را و مثل بیانیکه در صورت اول گذشت

بیان سازیم که این دو فصل واصل دو قطر دائره مرسومه اند و ز مرکز آن و خارج کنیم از دو نقطه ح ز دو عمود

ح ک ز ل بر سطح دائره ا ح ب ط که لامحاله بر فصل ح ط واقع شوند بنا بر قیام دائره ح ه ط بر سطح دائره

ا ح ب ط و وصل کنیم ا ل ب ک را و چون از دو قوس ه ط ه ح که بسبب وقوع خود میان قطب و محیط متساوی

اند دو قوس ه ز ه ح را که متساوی بالعرض اند اسقاط کنیم دو قوس ز ط ح ح متساوی باقی مانند و چون

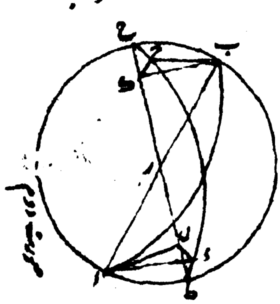
این دو قوس متساوی اند بعد تطبیق تساوی دو عمود ز ل ح ک و دو خط ط ل ک ح ظاهر گردد پس در دو مثلث

ا ز ل ب ز ک دو ضلع ز ا ز ب که نصف قطر اند متساوی اند و همچنین دو ضلع ز ل ز ک که باقی اند بعد

اسقاط ط ل ح ک متساوین از ط ز ح ز متساوین و دو زاویه ز متقابل از ین جهت دو ضلع ا ل ب ک متساوی

باشند و درین هنگام گوئیم که در دو مثلث ا ل ز ب ک ح دو ضلع ا ل ل ز و زاویه ل که قائمه است متساوی

دو ضلع ب ک ک ح و زاویه ک قائمه را بنا بر ان دو ضلع ا ز ب ح نیز متساوی باشند که دو خط مطلوب التساوی



اند ** ابانه ** و ازین بیان واضح گشت که هرگاه دو ضلع و یک زاویه

میان آنها از مثلث قوسی برابر دو ضلع و یک زاویه که میان آنهاست از

مثلث قوسی دیگر برابر باشند درینصورت باقی اضلاع و زوایا ازان دو مثلث

نیز برابر خواهند بود زیرا که چون دو دائره عظیمه رسم کنیم که بدو نقطه ا ز

و دو نقطه ب ح گذرند پس بنا بر تساوی دو وتر ا ز ب ح قوس واقع ازین دو عظیمه برین دو وتر

متساوی باشند و همین دو قوس دو ضلع باقی از دو مثلث ا ه ز ب ه ح اند که در ضلع ا ه ه ز

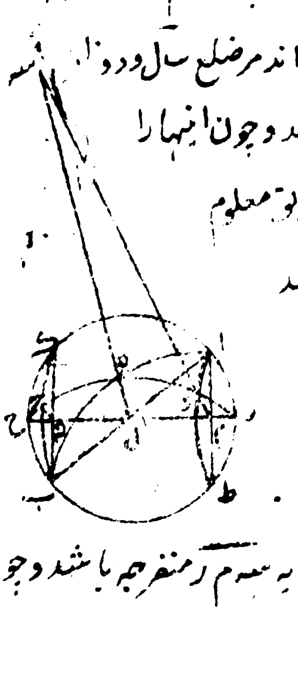
و زاویه ه متساویست دو ضلع ب ه ه ح و زاویه ه متقابله را و بعد تصور تطبیق زوایا باقیه هم برابر باشند چنانچه

بر مشاغل این علم ظاهر است ** مو ** هرگاه جدا کرده شود از یکی دو دائره عظیمه متقاطعه در کره در جنب یکی

تقاطع دو قوس متساوی و بگذرند بر دو طرف این دو قوس مفصول دو سطح متوازی بنوعیکه جدا

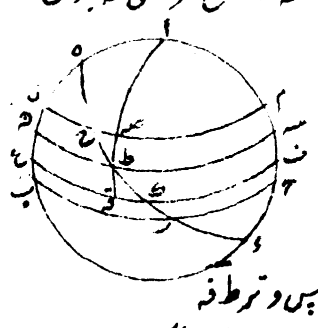
کند از عظیمه دوم در جنب همان تقاطع دو قوس اصغر از دو قوس اول و یکی ازان دو سطح ملاقی

سود فصل مشترک [illegible] را بجانب تقاطع مذکور [illegible] } [illegible] قوس معمول از عظیمه دوم بسبب غیر ملاقی
اعظم باشد از قوس معمول بسبب سطح ملاقی چنانچه دو عظیمه اه‍ ب ح ه د [illegible] تقاطع اند بر نقطه ه وجدا کرده شد از [illegible]
اه ب دو قوس ه ا ه ب متساوی از دو جنب ه و باید که بگذرد بر دو نقطه ا ب سطحی تا پیدا شود بسبب آن در کره
دائره ا ی ب و این سطح ملاقی باشد فصل مشترک دو دائره اه ب ح ه د را بجهت ه خارج از کره و سطحی دیگر موازی سطح
اول بگذرد بدو نقطه ح و د و بسبب آن دائره ح ط د پیدا گردد و این سطح البته غیر ملاقی خواهد بود فصل مشترک
مذکور را از جانب ه اگرچه ملاقی باشد از جانب دیگر و دو قوس ح ه د ه از دائره [illegible] بین دو سطح
متوازی منفصل اند اصغر اند از دو قوس ا ه ب ه پس گوئیم که قوس ح ه که انفصال یافته است از سطح غیر ملاقی
اعظم است از قوس د ه که انفصال یافته است از سطح ملاقی و رسم کنیم بر قطب ه بعد [illegible] دائره [illegible] تا خارج
کنیم قوس ح د را که لامحاله از قوس ا ه ب اصغر است سوی دو نقطه ز ح که بر محیط دائره [illegible] و ازانجا
که دو دائره اه ب ز ه ح بر قطب دائره ا ح ب گذشته اند لهذا بحکم شکل [illegible] بر زوایا
قائمه نمایند و وصل کنیم دو فصل ا ب ز ح را متقاطع بر ل که هر واحد قطر باشند مر دو [illegible]
و ل مرکز آن باشد و باید که دو خط ا ط ب ک فصل باشند دو دائره ا ی ط ب ح ک را با دائره [illegible]
و دو خط ی م ح د فصل دو دائره مذکوره باشند با دائره ز ه ح و بنابر توازی سطح [illegible] دائره
ا ح ب ر عمود خواهد بود بحکم شکل ط از ه و باید که ملاقی شود فصل ل ه سطحی را که [illegible] گذشته [illegible] نقطه
س خارج کره و چون نقاط م ی س در سطح هر دو دائره ا ی ط ز ح اند لهذا فصل م ی بعد اخراج [illegible]
جهت ی با فصل ل ه بر س ملاقی شود و ازانجا که دو خط ا ط ب ک متوازی اند و دو خط ا ب م ی [illegible]
انها واقع اند لهذا دو متبادله ط ا ب ک ب ا متساوی باشند و همچنین دو متبادله ا م ی ب ی م
پس در دو مثلث ا ل م س ل ی ضلع ا ل و دو زاویه م ا ل ا م ل متساوی اند مر ضلع س ل و دو زاویه
س ل ی ی ل را ازین جهت بحکم شکل کو از ۱ م ل ی ل نیز متساوی باشند و چون اینها را
از ز ل ح ل متساوین اسقاط کنیم م ز ی ح متساوی باقی مانند و سابق معلوم
شد که س ه ل عمود است بر ز ح ازین جهت زاویه س ل م قائمه باشد
و چون هر سه زوایای مثلث معادل دو قائمه می باشد لهذا زاویه
س م ح حاده باشد و چون ی م ح د متوازی اند و خط ز ح بر انها واقع
است لهذا از زاویه ح ی ح خارجه مساوی زاویه ی م ح داخله باشد و زاویه



ی م ح حاده است پس زاویه ح ی ح نیز حاده باشد و بحکم شکل یب از ۱ زاویه س م ز منفرجه باشد و چون

از وتر قطعه ه ح جدا کرده شد وتر ح ده برابر وکشیده شد م ک بر زاویه منفرجه ه ح ب حادثه لهذا باستعانت تطبیق قوس ز ی اعظم باشد از قوس ح ط وچون از دو قوس ه ز ه ح برابر ز ی اعظم و ح ط اصغر را بیندازیم ح ه اعظم باقی ماند از ز ه و همین مطلوبست * هر * هرگاه یا شد قطب دوائر متوازیه در کره بر دائره عظیمه وقطع کند آن عظیمه را دو عظیمه دیگر بزوایای قائمه یکی ازان از متوازیه بود و دیگری ل بر متوازیه و جدا کرده شود از دائره مایله قسی متساویه که بعضی متصل بعضی باشد علی الولاء در یک جهت از اعظم المتوازیه و رسم کرده شوند دوائر متوازیه که بر نقاط حادثه مرور کنند پس این دوائر متوازیه میان خودها از دوائر اولی قسی مختلفه جدا می کنند انکه قریب باشد با عظم المتوازیه اعظم باشد ازانکه ابعد ست و باید که قطب متوازیه نقطه آ باشد و عظیمه که بر قطب متوازیه گذشته ست دائره ا ب ح و دو عظیمه دیگر که قاطع اند او را بزوایای قائمه ب ز ح ه ز ی اند و اولی از متوازیه ست و ثانی مائل بر متوازیه که با خودها بر ز متقاطع اند و جدا کنیم از مائله دو قوس ک ط ط ح برابر در جانب ط هر چه نزدیک باشند و رسم کنیم بر آ ببعد نقاط ک ط ح دوائر ع ک ف ه ط ص ل ح م که بحکم شکل الب من متوازی باشند و هم جدا کنند این دوائر از دائره ا ب ح دو قوس ع ه ه ل مختلف و ع ه که قریب بدائره ب ز ح اعظم المتوازیه ست اعظم باشد و رسم کنیم عظیمه که بقوت شکل ک بر دو نقطه آ ط مرور کند و آن دائره ا ط ق باشد و ازانجا که آ قطب دوائر متوازیه ست و دو دائره ا ط ق ا ب ح بران گذشته اند لهذا بحکم شکل ل قسی واقعه ازین دو عظیمه بین المتوازیه متساوی باشند ازین جهت دو قوس ه ع ط ق نیز متساوی باشند و همچنین ل ه ص ط و چون دائره ا ط ق قطع کرده ست دائره ع ق ف را و گذشته ست بر دو قطب آن بنابران بحکم شکل یه تنصیف آن بر قوائم نماید پس گویا از قطر دائره ع ق ف که از نقطه ق خارج باشد قطعه ق ط مع قوسی که بدان متصل ست یا نب امعول ست و قایم ست بر سطح دائره ع ق ف با وجودیکه



از نصف دائره کلان نیست و جدا کرده شد ازان قطعه قوس ط ق اصغر از نصف قطعه زیراکه جزو آنه نصف قطعه ست پس بحکم شکل مح وتر ط ق کوتاه ترین خطوط باشد که از ط سوی محیط دائره ع ق ف کشیده شود پس وتر ط ق از وتر ط ک اقصر باشد ازین هم قوس ط ک اعظم بود از قوس ط ق و مانند این بیان گوئیم که بنا بر قائم بودن قطعه ص بر قطر دائره ل ص م قوس ط ح اعظم ست از قوس ط ص و ازانجا که سطح دائره ب ز ح که عظیمه ست فصل دو دائره ا ط ق ه ط ک را بر مرکز کره ملاقی است بحکم شکل ه د ه ط ص موازی اوست بر سطح کره و ظاهر ست که هر متوازی که میان دو دائره ب ز ح ه ط ص باشد

فصل مشترک مذکور را در سمک کره ملاقی باشد پس دائره ع ق ف چنین بود و بر متوازی که از ه ط سه جانب آن باشد
فصل مذکور را خارج کره ملاقی شود پس سطح دائره ل ح م فصل مذکور را خارج کره ملاقی گردد و دو قوس ی ط ح
از دو جنب تقاطع متساوی اند و هر یک از دو قوس ط ق ط صه که مفصول اند از دو سطح متوازی اصغر اند
از ی ط ط ح از این جهت بحکم شکل متقدم ط ق که مفصول است از سطح غیر ملاقی خارج کره اعظم باشد از ط م که
مفصول است بسبب سطح ملاقی و ه ع مثل ط ق است و ه ل مثل ط صه پس ه ع نیز اعظم باشد از ه ل و هو المطلوب

* مح * و چونکه قطب دوائر متوازیه بر دائره عظیمه باشد و قطع کند آن عظیمه را دو عظیمه دیگر بزوایای قائمه
که یکی منجمله متوازیه باشد و دیگری مائل بر متوازیه و جدا کرده شود از مائل قوسهای متساویه متصله علی الولاء
در جهت واحد از اعظم المتوازیه بعده رسم کرده شوند دوائر عظام که بر نقاط حادثه و قطب متوازیه
گذرند پس این دوائر مرسومه جدا می کنند میان خودها از اعظم المتوازیه قسی مختلفه آنکه قریب تر بود از عظیمه اولی
اعظم باشد از آنکه بعید بود مانند قطب آ که بر عظیمه ا ب ح است و قطع کردند آنرا دو عظیمه ب ز ح و ه ز ر
بر قوائم و ب ز ح اعظم متوازیه است و ه ز ر مائل است بران و جدا کنیم از ه ز ر مائله دو قوس
ط ی ط ح متوالیه در یک جهت از متوازیه ب ز ح و رسم کنیم دوائر عظام که بر قطب آ و نقاط ی ط ح
گذرند بقوت شکل کا و آن دوائر اح ل ا ط م ا ک ه اند پس از اعظم متوازیه دو قوس ل م
م ه جدا کنند گوئیم که قوس ل م که قریب است بعظیمه ا ب ح اعظم باشد از قوس م ه که بعید است و رسم کنیم
بر قطب دوائر متوازیه که بنقاط ط ح گذرند و آن دوائر س ح ع ف ط ق ر ک شه اند پس قوس ر ق
اعظم خواهد بود از قوس ف سه چنانچه در شکل متقدم گذشت و بحکم شکل ل قوس ر ق مساویست
مر قوس ط ث را و قوس ف سه مر قوس ط ث را پس ث ط اعظم باشد از قوس ط ث و جدا کنیم قوس ط خ
از دائره ا ط م مساوی قوس ط ث و قوس ح ط بالفعل برابر است ط ی را از ین باعث بحکم
شکل مثلث خط واصل میان ح ث برابر باشد خط واصل را میان ح ی و رسم کنیم بر قطب آ
ببعد آ خ متوازیه خ ن صه و چون دائره ا ک ه عظیمه گذشته است بقطب دائره خ ن صه از ین
جهت بحکم شکل یه نصیف آن بر قوائم نماید و از انجا که دو دائره ب ز ح خ ن صه متوازی اند و
قطع کرده اند سطح دائره ا ک ه را لهذا بحکم شکل ح از ه و فصل آنها متوازی باشند و چون دو
دائره ا ک ه ب ز ح عظیمه اند فصل آنها بحکم شکل یا قطر آنها باشد که از نقطه ه خارج است و فصل دو
دائره ا ک ه خ ن صه موازیست مر این قطر را از ین جهت فصل مذکور وتر دائره ا ک ه باشد که از
نقطه ی خارج است پس این دو وتر دائره ا ک ه را لامحاله بدو قسم مختلف نموده باشد بنوعیکه قسم اعظم جانب ه افتد

چنین در بن هنگام بر بن منوال ست که رسم کرده شد بر این در شکل مربع و قوس متصل خود که غیر اعظم ست

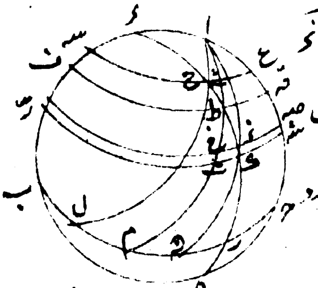
از نصف دائره و قائم ست بر سطح دائره اقه و قسمت نموده شده بر نقطه بدو قسم مختلف که اصغر

قسم آن قوس خ ز ست پس وتر خ ز اقصر باشد از خط واصل میان خ ک بحکم شکل مج وخط واصل میان

خ ک مساوی بود خطی را که واصل باشد میان خ ث پس وتر خ ث اطول باشد از وتر خ ز و چون

دائره ح ز صه از مرکز کره قریب ترست بنسبت دائره سح ع ازین جهت دائره خ ز صه اعظم باشد از

دائره سح ع بحکم شکل ه و ح ث که وترست در دائره صغری اطول ست از خ ز که وترست در دائره



کبری لهذا قوس ح ث اعظم باشد از قوس دائره خود که شبیه باشد بقوس خ ز

و قوس ح ث شبیه ست بقوس ل م بحکم شکل ل و همچنین قوس خ ز شبیه ست

بقوس م ه پس قوس ل م اعظم باشد از قوسی که شبیه م ه ست و چون این هر دو

قوس از دائره واحد اند لهذا قوس ل م اعظم باشد از قوس م ه وهو المراد

مط ﴿ وقتیکه مماس شود دائره عظیمه در کره یکی از دوائر متوازیه و نظیر آن را و عظیمه دیگر مائل

باشد بر ان متوازیه که مماس شود دو متوازیه دیگر را که اعظم باشند از ان دو متوازیه که عظیمه اولی

آنها را مماس ست بوجهیکه موضع تماس بر عظیمه اولی باشد و جدا کرده شود ازین مائله قوسهای متساویه

متصله متوالیه در جهت واحد از اعظم المتوازیه و رسم کرده شوند دوائر متوازیه بنوعیکه بر نقاط

حادثه گذرند پس این دوائر مرسومه جدا میکنند فیما بین خود از عظیمه اولی قسی مختلفه آنکه قریب بود از اعظم المتوازیه

اعظم باشد از انکه بعید بود پس گو که مماس شود عظیمه ا ح دائره ا ی ر را که متوازیه ست و عظیمه دیگر که مائل ست بر

متوازیه ه ر ح باشد و این دائره مماس ست مر دو دائره متوازیه دیگر را که اعظم اند از دائره ا ی

بر دو نقطه ه ح که بر محیط عظیمه ا ح اند و باید که اعظم متوازیه ه ر ح باشد و جدا کنیم از مائله دو قوس

ل ک ک ط متساوی متوالی و رسم کنیم دو دائر متوازیه که بر نقاط ل ک ط مرور کنند و ان دوائر م ط ه

سه ک ع و ن ل ق ه اند پس گوئیم که قوس ف سه اعظم باشد از قوس سه م و رسم کنیم بقوت شکل لب دائره

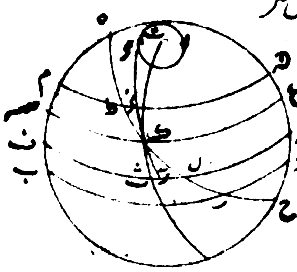
عظیمه که ا ی را مماس شود و بر نقطه ک بگذرد و آن دائره ی ک را ست و گوئیم که نصف دائره عظیمه که ابتداء

ان از ی ست و انتهای آن جانب ک پس قسی واقعه میان متوازیه ازین دو نصف متساوی باشند

بحکم شکل لج و باید که قطب متوازیه نقطه ت باشد و رسم کنیم بقوت شکل ک دائره ت ک ث که بر دو نقطه

ت ک گذرد و چون این دائره مرسومه قطع کرده ست دائره ف ل ق ه را و بر قطبش نیز گذشته ست لهذا

بحکم شکل نه تنصیفش بر قوائم نماید پس دائره ت ک ث قائم باشد بر سطح دائره ف ل ق ه

و ازینجا ظاهر شد که بر قطر دائره ف ل ق که از نقطه ث بیرون آمده است قطعه ث ک ن معمول است در حالیکه قائم
است بر سطحش و مقسوم است این قطعه بر نقطه ک بدو قسم مختلف که خرد ترین قسمش ک ن است ازینجهت بحکم شکل
مح وتر ک ث اقصر خطوط باشد که از ک سوی محیط دائره ف ل ق کشیده شود و خطیکه قریب تر باشد از ک ث اقصر
بود از خطیکه بعید تر بود از ان پس وتر ک ل اطول باشد از وتر ک ر و مثل این بیان بعینه توضیح کنیم که وتر ک ط اطول
است از وتر ک ی و ازانجا که دو دائره ی ز ه ک ح عظیمه متقاطع اند بر ک و جدا کرده شد از دو جانب ک دو قوس
ک ل ک ط برابر که هر یک کلان تر اند از هر یک دو قوس ک ر ک ی و مثل انکه در شکل مز

گذشت بیان کنیم که سطح دائره م ط ه که منجمله متوازیست ملاقیست فصل
دو دائره ه ک ح ی ک را خارج کره از جهت ک ازین مر بحکم شکل مو قوس ر ک
که منفصل است بسبب سطح ف ل ق غیر ملاقی اعظم باشد از قوس ک ی که منفصل است
بسبب سطح م ط ه ملاقی لیکن ک ر برابر س ت است بنابر بودن آنها میان دو متوازیه و ک ی
مساوی است س م را ازین سبب س ت کلان تر باشد از س م وهو المطلوب ※ ه ※
هرگاه مماس شود دائره عظیمه در کره دو متوازیه را و عظیمه دیگر مائل بر ان متوازیه مماس گردد
دو متوازیه دیگر را که اعظم باشند از دو متوازیه اولی بنوعیکه نقطه این تماس بر عظیمه اولی باشد و جدا
کرده شود ازین مائله قسی متساویه متصله علی الولاء در یک جهت از اعظم المتوازیه و رسم
کرده شوند دوائر عظام که بر نقاط حادثه مرور نمایند و مماس شوند آن متوازی را که دائره عظیمه اولی
آنرا مماس است پس جدا می کنند این دوائر مرسومه مماسه از اعظم المتوازیه قسی مختلف انکه قریب بود از اعظم
المتوازیه اعظم باشد از انکه بعید بود و باید که عظیمه ا ت ح مماس شود در کره دائره ا ی را بر نقطه ا که منجمله
متوازیه است و عظیمه ه ر ح مائل باشد بر متوازیه که مماس است مر دو دائره متوازیه دیگر را که اعظم اند از
دائره ا ی و نظیر آن بر دو نقطه ه ح که بر محیط دائره ا ت ح اند و ت ر اعظم المتوازیه باشد و جدا کنیم از دائره
ه ر ح مائله دو قوس ح ط ط ک متساوی و متصل در جهت واحد از دائره ب ر و رسم کنیم بقوت شکل
لد دوائر عظام که بر نقاط ح ط ک مرور نمایند و دائره ا ی را بر نقاط ی م س مماس شوند و آن دوائر ی ح ل
م ط ه س ک غ اند و رسم کنیم متوازیه ق ش ح ق ر ط ت ث ک که بنقاط ح ط ک بگذرند و بحکم شکل متقدم
ظاهر است که قوس ر ش اعظم خواهد بود از قوس ر ق لیکن قوس ر ش مساویست قوس ط ت
را و قوس ر ق قوس ط ق را بحکم شکل لج ازین جهت قوس ط ت اعظم باشد از قوس ط ق و جدا کنیم
از قوس ط ت ط ث مثل ط ق و قوس ط ک مساویست قوس ط ح را بالعمل ازین جهت بحکم شکل مه

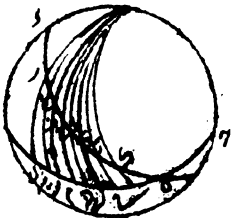
خط واصل میان ف ح مساوی باشد خطی را که واصل بود میان ث ک و رسم کنیم متوازیه ح ث ز را که بنقطه ث
گذرد و باید که قطب متوازیه نقطه ص باشد و رسم کنیم عظیمه که بر دو نقطه ص ع گذرد بقوت شکل ک
و چون عظیمه ص ع بقطب دائره ب ر گذشته است ازین جهت تنصیفش بر قوائم نماید بحکم شکل له و
چون دائره ص ع بر سطح دائره س ر قائم است و دائره س ع از دائره ص ع بجهت ا ه ت واقع
است ازین باعث درین جهت دائره س ع بر سطح دائره س ر مائل باشد پس س ر نیز بر س ع بجهت
ت ه مائل بود و چون سطح دو دائره ب ر ح ث ز متوازی اند و واقع شد بر آنها سطح س ع پس بحکم شکل



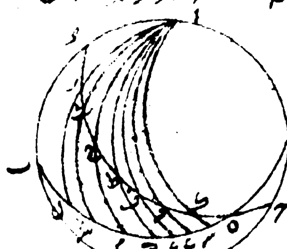
ح ث اره فصل آن دو سطح با این سطح متوازی باشند لیکن فصل س ر با س ع قطر س ع
است پس فصل دائره ح ث ز با س ع وتر آن باشد و این وتر دائره س ع را
بدو قسم مختلف قسمت نماید بنوعیکه قطعه عظمی بناحیه ت باشد و ساخته شد بران وتر قطعه
ث ز کمتر از نصف دائره مع قوس متصل خود که [illegible] بر قطعه دائره س ع غیر از اعظم است [illegible]
دائره و قسمت نموده شد آن قطعه بر نقطه ت بدو قسم مختلف که اصغر قسم آن قوس ث ز است ازین باعث
بحکم شکل [illegible] وتر قوس ث ت اقصر خطوط باشد که از ت سوی قوس اعظم قطعه از دو قطعه دائره س ع کشیده شود
ازین جهت وتر ث ز کوتاه تر باشد از وتر ث ک که مساوی است مر وتر ح ق را پس وتر ح ق نیز اطول
باشد از وتر ث ز و چون دائره ح ث ز قریب مرکز کره است لهذا اعظم باشد از دائره ف ح ق و وتر ح ق که از
دائره صغری است اطول است از وتر ث ز که از دائره کبری است ازین جهت قوس ح ق کلان تر باشد
از قوس دائره خود که شبیه باشد ث ز را ولیکن قوس ح ق شبیه است قوس ل ه را و ث ز مر ع ه را بحکم شکل لج
لهذا قوس ل ه اعظم باشد از قوس دائره خود که شبیه باشد مر قوس ه ع را و چون این هر دو قوس از دائره واحد
اند لهذا ل ه اعظم باشد از ه ع و همین مطلوبست

نا — هرگاه قطب دو دائره متوازیه
در کره بر دائره عظیمه باشد و قطع کند آن عظیمه را دو عظیمه دیگر بزوایای قائمه که یکی آنها از متوازیه
باشد و دیگری مائل بر متوازیه و جدا کرده شود از مائل قسی متساویه غیر متصل علی الولاء در یک جهت از اعظم
المتوازیه بعده رسم کرده شوند دوائر عظام که بگذرند بر قطب متوازیه و بر نقاط حادثه پس آن عظام جدا می کنند از
اعظم المتوازیه میان خود قسی مختلفه اعظم ترین قسی آن باشد که قریب بود از عظیمه اولی و باید که عظیمه اولی
ا ب ح باشد و قطب متوازیه نقطه ا که بر محیط ا ب ح ست و دو عظیمه قائمه بر ا ب ح که اول از متوازیه [illegible]
و دوم مائل بر متوازیه دو دائره ه ب ز و ه ح باشند و دو قوس مفصول متساوی غیر متصل ز ح ط ک باشند
و رسم کنیم دوائر عظام بقوت شکل [illegible] که بنقطه ا و نقاط ز ح ط ک گذرند و آن دوائر ا ز ل ا ح م ا ط ه

ای سه اند پس گوئیم که قوس ل م که قریب بدائره ا ب ح است اعظم باشد از قوس ه سه و بهر اثبات مدعا گوئیم که
قوس ح ط مشترک باشد بد و قوس رح ط ک در مقدار یا غیر مشترک و اول مشترک باشند و تقسیم کنیم دو
قوس رح ط ک را بمقداری که مشترک فیه است بر وجهی که تصریحش در آخر این شکل خواهد آمد بر نقاط ع
ق ف ر و رسم کنیم دوائر عظام که بدین نقاط و قطب آ گذرند و آن دوائر ع سه ف ث ق ث



رح اند و از انجا که قوسهای رح ع ق ف ح ط ط ق ف ر ر ک مساوی متصل علی الولاء
اند لهذا بحکم شکل مح قسی ل سه سه ث م ه ث خ سه متوالیه مختلف باشند که
اعظم آنها قوس ل سه باشد و آنکه قریب بود ل سه اعظم باشد از آنکه بعید بود علی الترتیب و چون هر یک از سه
قوس ل سه سه ث م اعظم است از هر واحد قسی ه ث ث خ خ سه لهذا جمیع قوس ل م اعظم باشد از جمیع ه سه
بدو ح ط غیر مشترک باشد مر رح ط ک را و درین هنگام دلیل خلف آریم و گوئیم که ل م اگر اعظم نباشد از
ه سه پس مساوی باشد یا اصغر و باید که اول اصغر باشد چنانچه در صورت دوم است و باید که از ه سه
قوس ه ع مثل ل م جدا کنیم و رسم کنیم دائره عظیمه که بر نقطه آ ع گذرد و دائره ا ه را بر ق قطع کند و آن دائره
ع ق باشد من بعد آن طلب کنیم قوسی که اعظم باشد از قوس ط ق و اصغر از قوس ط ک و مشارک باشد
قوس ح ط را و باید که آن قوس ط ق باشد و طریق وجدان این قوس نیز در آخر این شکل بیان کرده
خواهد شد و جدا کنیم ح ث مثل ط ق و رسم کنیم دو عظیمه که بر نقطه آ و بد و نقطه ث ق گذرند و آن دو
دائره ث سه ق ث باشند و از انجا که ح ث مساویست ط ق را و قوس ح ط



مشارک است مر ح ث ط ق را لهذا بحکم صورت اول م سه اعظم باشد
از ه ث و ل م کل اعظم است از سه م جزو همچنین ه ث اعظم است از ه ع
پس قوس ل م اعظم کثیر باشد از ه ع و سابق مساوی بود این خلف است پس قوس ل م اصغر نباشد از قوس
ه سه من بعد آن باید که ل م مساوی باشد مر ه سه را چنانچه در صورت سیوم است و تنصیف کنیم دو قوس
رح ط ک را بر دو نقطه ع ق و رسم کنیم دو عظیمه که بر نقطه آ و دو نقطه ع ق گذرد و آن دو دائره ع ق
ف ث باشند و چون قوس رح برابر است قوس ع ح را از این جهت بحکم شکل مح قوس ل ق اعظم
باشد از قوس ق م پس ل م اعظم باشد از دو چند قوس ق م و همچنین بیان کنیم که سه ه اصغر است از دو چند
ه ث زیرا که ه ث اعظم است از ث سه بنا بر تساوی ط ق ق ک و چون ل م برابر است ه سه را لهذا
م سه نیز اعظم باشد از دو چند م ق و اصغر است از ضعف ه ط و این معنی صورت



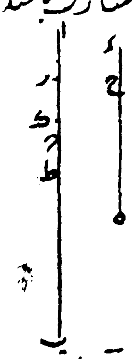
نبندد مگر وقتیکه م ق اصغر باشد از ه ث و این محال است چنانچه در صورت

دوم گذشت پس ل م برابر ه ت نباشد و نه اصغر لهذا خواه کلان تر باشد و همین ست مراد ما

* فائده * طریق پیدا کردن عاد میان دو قدر مشترک مانند ا ب ح ء آنست که امثال ح ء اقل از ا ب اکثر مرة بعد اخری اسقاط کنیم تا ا ه اقل از ح ء باقی ماند و همچنین از ح ء امثال ا ه اسقاط کنیم پس اگر ا ه ح ء را فنا سازد ا ه مطلوب باشد والا امثال بقیهٔ اخیر را از بقیهٔ سابق طرح داده باشیم و ضرورست که بمرتبه از مراتب طرح عاد مشترک پیدا شود زیرا که ا ب ح ء مشترک مفروض ست و درینجا مثلاً آن عاد ا ه است پس ا ه مفنی ا ب ح ء معاً باشد و افنای ح ء خود ظاهر ست و اما افنای ا ب برای آنست که چون ح ء ب ه را فنا می کند لهذا ا ه نیز ب ه را فنا سازد و ا ه نفس خود را نیز فنا می کند پس مجموع ا ب را هم فنا سازد و اگر ا ب ح ء دو قوس باشند از دائره متساوی چنانچه در شکل ست پس طریق طرحش آنست که مثل وتر ح ء در قوس ا ب او تار متساویه متوالیه رسم سازند بقوت شکل ل از م تا وتر ا ه اقل از وتر ح ء باقی ماند و همچنین در قوس ح ء امثال وتر ا ه رسم نمائیم تا بعینه مطلوب حاصل آید

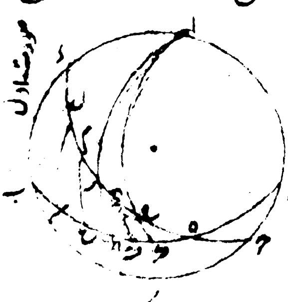


اما طریق پیدا کردن مقداری که اعظم باشد از مقداری و اصغر بود از مقدار دیگر و مشارک باشد مقدار مفروض را آنست که فرض کنیم دو مقدار ا ب ب ح را غیر متساوی و ء ه مقدار ثالث از جنس آنها و می خواهیم که مقداری موجود گردد که از ا ب اصغر باشد و از ب ح اعظم و مشارک بود ء ه را پس تنصیف کنیم ا ح را بر ز و ز ه را مرة بعد اخری تا جزوی از سلسلهٔ تنصیف اصغر حاصل شود از ح ز و باید که آن جزء ء ح باشد و تقدیر ب ح بء ح کنیم بدین طور که نقصان کنیم ء ح را از ب ح مرة بعد اخری تا ب ح فنا شود یا مقداری کمتر از ء ح باقی ماند مثل ط ح و هرگاه بر ب ط مقدار ء ح را زیاده کنیم ب ک شود گوئیم که نقطهٔ ک واقع نشود مگر میان ز ح زیرا که ط ح اقل ست از ء ح و ط ک را طول کمتر ست از ء ح پس ب ک مقداریست که از ب ح اعظم ست و از ا ب اصغر و مشترک ست ء ه را بتقدیر ء ح



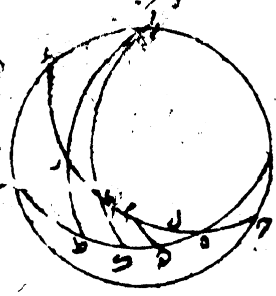
* نب * وقتیکه باشد قطب دوائر متوازیه در کره برابر دائره عظیمه و قطع کند آن عظیمه را دو عظیمه دیگر بزوایای قائمه که یکی از ان اعظم متوازیه باشد و دیگری مائل بر منطقه از یه نشان کرده شود بر مائل از دو نقطه در جانب واحد از اعظم المتوازیه هرچون که اتفاق افتد و رسم کرده شوند دو دائره عظیمه که بر قطب متوازیه و دو نقطه مذکوره مرور کنند و از اعظم المتوازیه قطعه جدا کنند پس نسبت قوسی که واقع باشد از اعظم المتوازیه میان عظیمه اولی و عظیمه که گذشته سمت قطعه که متصل عظیمه اولی ست سوی قوسی که واقع است از مائله میان دو عظیمه مذکوره مانند نسبت قوسیکه واقع باشد از متوازیه میان عظیمتین سوی قوسی که اصغر باشد

اند س مائله کا میا ن در سا مطه مذکوره دا قع است دو رسم کنیم عظیمه او لی را ا ب ح و قطب متوازیه نقطه آ و دو مقدار قائم
اند بر ا ب ح دو دایره ا ه ح ب ه اند که اولی مائله است و ثانی از متوازیه و تعیین کنیم بر د ه و ه ح دو نقطه د ح هر
جانب واحد از دایره ب ه بهر طوری که اتفاق افتد و رسم کنیم دو عظیمه از ط ا ح ک که بقوت شکل ع برنقطه ط
ز ح گذرند و متوازیه ب ه را بر ط و ک قطع کنند پس گوئیم که نسبت قوس ب ط سوی قوس د ز چون نسبت
قوس ط ک است سوی قوسی که اصغر باشد از قوس ز ح و این از برای آنست که قوس ز ح یا مشارک باشند ز د را
در مقدار یا غیر مشارک و باید که اول مشارک باشد چنانچه در صورت اول است و تقسیم کنیم ز د ز ح را بدان
مقدار مشترک بر نقاط ل م ه و رسم کنیم دوائر عظام که بر آ و نقاط ل م ه گذرند و آن دوائر
ل س م ع ه ق اند و چون قوسهای د ل ل م م ز ز ه ه ح خمسه متساوی متصل
علی الولا اند لهذا بحکم شکل مح[۴۸] قسی ب س س ع ع ط ط ق ق ک که متصل و متوالی اند هر یک
از صاحب خود اصغر باشند علی الترتیب و ب س اعظم آنها باشد و قوسی که قریب بود بدان
اعظم باشند از انکه بعید بود و چون عدد ب س س ع ع ط مانند عدد د ل ل م م ز است
و عدد ط ق ق ک چون عدد ز ه ه ح است لهذا نسبت ب ط سوی د ز اعظم باشد
از نسبت ط ک سوی ز ح و تصریحش چنانست که ب س اعظم باشد از س ع و د ل مساوی
ل م است پس نسبت ب س سوی د ل اعظم باشد از نسبت س ع سوی د ل اعنی ل م بحکم
شکل ح از ه و این مستلزم است که نسبت جمیع ب ع سوی د ل اعظم باشد از نسبت س ع سوی ل م و
همچنین س ع اعظم است از ع ط پس نسبت س ع سوی ل م اعظم باشد از نسبت ع ط سوی
ل م اعنی م ز و همچنین نسبت هر مقدم که قریب است بقوس ب س سوی تالیش اعظم است از نسبت
مقدمی که قریب بقوس ه ک باشد سوی تالی خود و این مستلزم است که نسبت جمیع مقدمات سوی جمیع
توالی اعظم باشد از نسبت بعض مقدمات سوی نظیر خود از توالی از این جهت

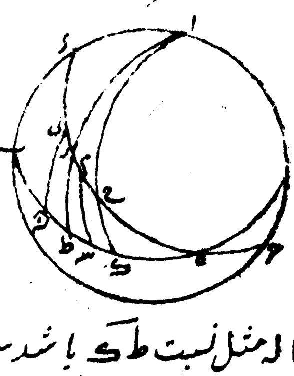


نسبت ب ط سوی د ز مانند نسبت ط ک سوی قوسی بود که اصغر باشد
از قوس ز ح من بعد آن ز ح غیر مشارک باشد مر ز د را و درین هنگام
نسبت ب ط سوی د ز چون نسبت ط ک سوی قوسی که اصغر از ز ح است
باشد پس مثل نسبت ط ک سوی قوسی باشد که اعظم از ز ح بود یا سوی قوسی که مساوی
ز ح باشد و باید که اول سوی قوس ز ل بود که اعظم است از ز ح چنانچه در صورت دوم است و طلب کنیم قوسی
که اصغر باشد از ز ل و اعظم بود از ز ح و مشارک باشد ز د را و آن قوس ز م است

بسم کنیم بزاویه که بدو نقطه آ م گذرد و آن دایره م ه ب ست و از آنجا که قوس ز م ا بشار ب ست قوس
ء ا ا بحکم صورت اول نسبت ب ط سوی ی ز چون نسبت ط م بک سوی قوسی اله اصغر بود از
سوی ی ز بالفرض چون نسبت ط ک سوی ز ل بود پس نسبت ط ک

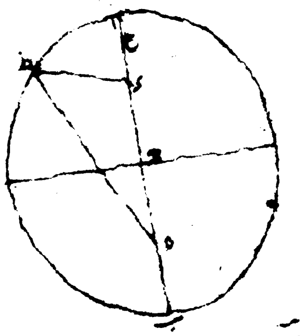


سوی ز ل چون نسبت ط ه سوی قوسی که اصغر بود از ز م ط ک اصغر ست از ط ه
س ز ل اصغر کثیر باشد از ز م با وجودیکه ز ل کل اعظم ست از ز م جزاین خلف است
پس نسبت مذکوره مثل نسبت ط ک سوی قوسیکه اعظم از ز ح باشد نباشد بعده نسبت
ب ط سوی ی ز مثل نسبت ط ک سوی ز ح باشد و اگر این ممکن بود چنانچه در صورت سیوم ست پس تنصیف کنیم
و قوس ی ز ح بر دو نقطه ل م و رسم کنیم دو عظیمه که بر نقطه آ و دو نقطه ل م گذرند و آن دو عظیمه ل ه
م سه باشند و چونکه ی ل مساوی نسبت ل ز را از این جهت ب ه اعظم باشد از ه ا بحکم شکل
پس ب ط اعظم باشد از و چند ه ط و مثل این بیان ظاهر ست که ط ک اصغر ست از دو نیمه
لهذا نسبت ب ط سوی ط ک اعظم باشد از نسبت ه ط سوی ط سه و نسبت ب ط سوی ی ز بالفرض
باشد نسبت ط ک سوی ز ح بود و بعد ابدال این نسبت نسبت ب ط سوی ط ک چون نسبت ی ز سوی
ز ح یعنی ز ل سوی ز م زیرا که نسبت اجزا چون نسبت کل می باشد و چون ابدال نسبت کنیم باشد نسبت ط ه
سوی ل ز اصغر از نسبت ط سه سوی ز م چنانچه تامل در شکل له از ه م ظاهر ست و نسبت
ه ط سوی ل ز اصغر ست از نسبت ب ه سوی ی ل زیرا که ه ط اصغر است از ب ه

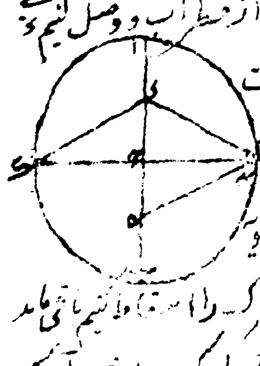


و ل ز مساوی نسبت ی ل را و چون نسبتهای معلوم را جمع کنیم نسبت
ب ط سوی ی ز را اصغر باشد از نسبت ط سه سوی ز م یعنی مانند
نسبت ط سه سوی قوسی که اعظم باشد از ز م و این محالست
است زیرا که بطلانش در صورت دوم گذشت پس نسبت
ب ط سوی ی ز مثل نسبت ط ک سوی ز ح نیز باشد لهذا لامحاله مثل نسبت ط ک باشد سوی
قوسی که اصغر از ز ح باشد و هو المراد * نح * میخواهیم که سطح
بیضی رسم کنیم بر خط مفروض و باید که خط آ ب باشد منصف بر ح و از دو جنب نقطه
ح از اصل خط کیف ما اتفق دو خط ح ی و ح ه متساوی جدا کنیم و بگیریم ریسمانی باریک
معقد الطرفین که طولش مع فرجه دو عقده مثل خط آ ب باشد و قبل از دادن عقده سوزنی
متمسک کرده باشیم و هر دو طرف ریسمان مذکور را بدو نقطه ی ه [illegible] بط [illegible] ضمیم

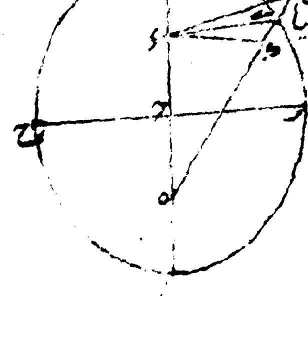
از دو وصل باریک ... ابن مثل دو ... پرکار و نوک سوزن را المتصل سوراخ ...
بگردانیم تا نوک مذکور سطحی شبیه بجدار دائره رسم سازد و همین خط محیط بیضی خواهد بود زیرا که ...
خیط بقدر آنکه گرفته شده ست مزور شده که طرف سوزن بر دو نقطه
آن گذرد چه اگر بر آنکه گذرد پس بعد اخراج ب آ بر نقطه آ گذرد در تصور



قدر ریسمان بقدر مجموع ه ز ر ز باشد و ه ز را طول ست از ه آ یعنی
از ه ب و ه آ اطول ست از ه آ درین هنگام طول خیط اطول کثیر باشد
از آب این خلف ست زیراکه مساوی آب ماخوذ بود و اگر سر سوزن بر نقطه
ح که میان آ ح گذرد درین صورت طول خیط بقدر مجموع ه ح ح ح باشد و ه ح
اقصر ست از ... اعنی ... پس درین صورت امتداد خیط اصغر باشد از آب این هم خلف ست و نیز
بیان کنیم که هر نقطه که بر محیط اط ب باشد مثلا نقطه ط د و خط خارج از آن سوی دو نقطه ه ه مجموعا مساوی
آب قطر اطول باشد زیراکه ظاهر ست که مجموع این دو خط بعینه مقدار ریسمانست که برابر قطر آب ست
پس سطح اط ب بضرورت بیضی باشد زیراکه جامع شرایط حد خود ست که در حرز او گذشت
نکته خطی که خط آب را بر منتصف ح متقاطع بر قوائم باشد و منتهی از دو جانب تا محیط شود اقصر
از آب می باشد و نقطه ح منتصف این خط نیز میباشد مثلا خط ... ح ... اقصر ست از قطر آب و وصل کنیم ...
... را و چون مربع ... یعنی آح مساویست مجموع دو مربع ... ح ... را از نیجهت



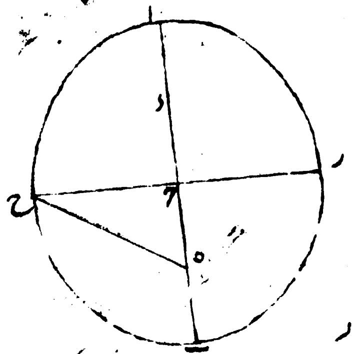
... ح اقصر باشد از اح لهذا ... دو چند ... ح اقصر باشد از آب که دو چند اح ست
و چون ... برابر اح یعنی ... ست لهذا در دو مثلث ... قائم الزاویه
مجموع دو مربع ... برابر مجموع دو مربع ... ست و چون مربع ... مشترک را اسقاط کنیم باقی ماند
مربع ... مساوی مربع ... پس ... متساوی باشند و ... بر ح تنصیف قبول کرده باشد و آب یعنی
ست بقطر اطول یعنی ... بقطر اقصر و ح مرکز و دو نقطه ه ه موسوم اند بدو نقطه تقسیم **نکته** نقطه
که بیرون سطح بیضی باشد و وصل کرده شود میان آن نقطه و دو نقطه تقسیم دو خط پس مجموع این دو خط از قطر
اطول باشد و همچنین مجموع هر دو خط واصل میان نقطه که داخل سطح بیضی باشد و میان



دو نقطه تقسیم اقصر باشد از قطر اطول مثلا از نقطه ط که خارج بیضوی ... باشد
... وصل کرده شد دو خط ط ه ط ه گوئیم که این دو خط معا اطول اند
از قطر آب ... باید که ... موضع قطع خط ط ه باشد مر محیط را

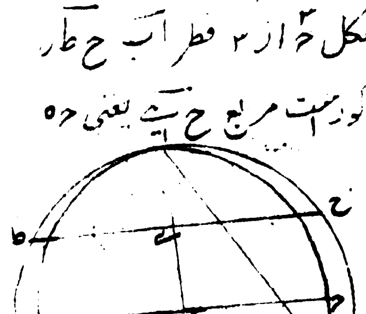
وصل کنیم و ته را پس مجموع به ط ه اطول است از به ه و بگردانیم الی ... پس مجموع ه ط و ه اطول است حاصل آنکه از مجموع ه ته یعنی از قطر آب و هو المطلوب بعده معلوم میم ... نقطه ح و وصل کنیم و ته را پس گوئیم که مجموع دو خطه ح ک ... اقصر اند از آب ... ظاهر است که از مجموع ... اقصر اند *

* مربع نصف قطر اقصر یعنی مساوی می باشد سطح دو قسم قطر اطول را که یکی از دو نقطه تقسیم منقسم شده باشد و باید که سطح یعنی از ب ح باشد و قطر اطولش آب و اقصرش زح متناصف بر ه گوئیم که مربع



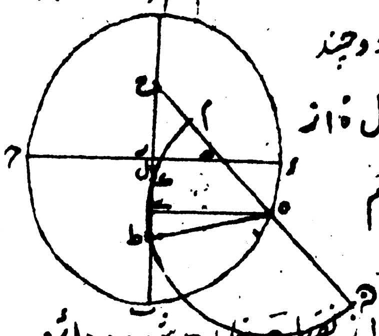
ح ه مساویست سطح آه را در ه ب و وصل کنیم ح ه را و گوئیم که چون آب تنصیف کرده شده است بر ه و باز مقسوم است بر ه از ین جهت سطح آه قسمی در ه ب قسم دوم با مربع ه ه که تفاضل نصف و قسم است مساویست مربع ه ب نصف را بحکم شکل ۱۴ از ۲ یعنی مربع ح ه را بلکه و مربع ح ه ه ه را ساقط کردانیم مربع ه ه مشترک را باقی ماند سطح آه در ه ب مساوی مربع ح ه و همین مطلوبست *

نز * میخواهیم که شکل بیضوی رسم کنیم که قطر اطول و اقصرش مساوی دو خط مفروض باشد مانند دو خط آب ح ی و باید که این دو خط متقاطع و متناصف بر ه بزوایای قائمه باشند بعده رسم کنیم بر مرکز ه بگردانید آب اطول قطر دائره از ب ورسم کنیم و تر آز مثل ح ی بقوت شکل ل از ۳ و تنصیف کنیم قوس آز را بر ح و جدا کنیم قوس اط مثل اح و ظاهر است که قوس ح اط برابر قوس اح ز باشد پس و ترش که ح ط است برابر و تر آز یعنی ح ی باشد و چون دو قوس اح اط برابر اند نصفا دو زاویه اه ح اه ط قائمه باشند و بحکم شکل ح از ۳ قطر آب ح ط را بر ته تنصیف نموده باشند و مطابق بیانی که در شکل مط از ۲ مذکور است مربع ح ته یعنی ه ح



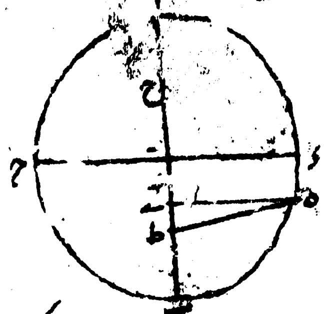
مساوی سطح ب ته در ته آ باشند و چون از حکم شکل متقدم ثابت است که مربع نصف قطر اقصر برابر میباشد سطح دو قسم قطر اطول را که یکی از دو نقطه تقسیم منقسم باشد پس ثابت شد که ته یکی از دو نقطه تقسیم باشد مر آن سطح بیضی را که دو قطر آن آب ح ی باشند و جدا کنیم از ه ب ه ک مثل ه ته پس ک دوم نقطه تقسیم باشد اکنون بقوت شکل نح سطح اح ب ی بیضی رسم کنیم و هو المراد * ایانه * وازین بیان واضح گشت طریق تقسیم خطی بدو قسم بنوعیکه این هردو قسم طرفین باشند در نسبت برا... خطی مفروض

که از هفت اصل خا   مرمود *   ن   * هر نقطه که بر محیط بعضی بر غیر اطراف قطرین باشد
گرده شود از ۱۱   عمود بر قطر اطول و خطی دیگر وصل کرده شود میان همان نقطه
پس نسبت نصف قطر اطول سوی بعد این نقطه از مرکز چون نسبت مقداری بود از قطر که محصور باشد
میان موقع عمود و مرکز سوی فصل نصف قطر اطول بر خط خارج و گو که باشد بر بعضی اب ه نقطه ه و ز
مرکز و ح ط ه و نقطه تقسیم و عمود خارج از نقطه ه بر اب قطر اطول ه ی و ه ط خط و اصل میان ه و ط که اقرب
نقطه تقسیم است و جدا کنیم از زب زر ب ک مثل ه ط پس گوئیم که نسبت ب ز سوی ط ز چون نسبت ی ز
سوی ک ز باشد و وصل کنیم ه ح را و رسم کنیم بر مرکز ه ببعد ه ط دائره که ملاقی شود باز دوم قطر اطول را بر نقطه



ل و خط ح ه را قبل اخراج و بعد اخراج بر دو نقطه م ه و از آنجا که ط ح دو چند
ط ز است و ل ط دو چند ی ط از ین مر خط ح ل دو چند ز ی باشد بحکم شکل ه از
۴ و نیز چون ن م ه دو چند ه ط بلکه دو چند ک ز است از ین جهت ح م
باقی دو چند ز ک باقی باشد و سطح ح ه در ح م مساویست سطح ح ط
را در ح ل زیرا که این هر دو سطح مساوی اند مربع آن خط را که از نقطه ح خارج شود و دائره
م ط ه را مماس گردد بحکم شکل له از ۳ و چون این دو سطح برابر اند بحکم شکل لا از ۴
نسبت اضلاع آنها متکافی بود لهذا نسبت ح ه بلکه نسبت اب سوی ح ط چون نسبت
ح ل سوی ح م باشد ولیکن چون نسبت انصاف مثل نسبت اضعاف می باشد لهذا نسبت
ب ز سوی ط ز چون نسبت ی ز سوی ک ز باشد و هو المراد *   نط   * بعد اعاده شکل
متقدم گوئیم که مربع عمود ه ی مساویست فضل سطح اب را در ی ب بر سطح ح ک در ک ط زیرا که
هر گاه زب منقسم است بر ک لهذا مجموع دو مربع ب ز ز ک مساویست مجموع دو چند سطح ب ز در ک
و مربع ب ک را بحکم شکل ۷ از ۲ و چون در شکل متقدم ثابت است که نسبت ب ز سوی ز ط چون نسبت
ی ز سوی ز ک است لهذا سطح ب ز در ز ک مساوی سطح ز ط در ی ز باشد از ین جهت
مجموع دو مربع ب ز ز ک مساوی مجموع دو چند سطح ز ط در ی ز و مربع ب ک یعنی مربع ه ط بلکه
دو مربع ه ی ی ط باشد و این مجموع دو چند سطح ز ط در ی ز با مربع ی ط مساویست دو مربع
ز ط ی ز را بحکم شکل ۴ از ۲ لهذا مجموع دو مربع ب ز ز ک مساوی باشد مجموع سه مربعات ز ط
ی ز ه ی لیکن مجموع دو مربع ب ز ز ک برابرست مجموع سطح اب ی را در ی ب و دو مربع
ز ی ز ک را بحکم شکل ه از ۲ و همچنین مجموع سه مربعات ز ط ی ز ه ی برابر است مجموع سطح

ح زح بے ... با ... بر دو ... وی باشد



... در کط و مربعات زک زب ہ بے را از ین باعث سطح ابہ در بے تب اوّ

کط با مربعات زعہ زبہ ہ بے پس سطح ابہ در بہ تب با دو مربع

ح کہ کط را با مربعات زک زبہ ہ بے و اسقاط کنیم

ازین دو صنف متساویہ دو مربع زب زک مشترک را باقی ماند

سطح ابہ در بہ تب مساوی مجموع سطح ح ک در کط و مربع

ہ بے را پس ثابت شد کہ مربع ہ بے برابر است فضل سطح ابہ

بہ تب را بر سطح ح ک کط وهو المراد * تنبیه * هرگاه خارج شود عمودی از نقطهٔ که

بر محیط بعضی باشد بر یکی از دو قطر آن پس نسبت مربع آن قطر سوی مربع قطر دیگر چون نسبت سطح دو قسم قطر باشد

سوی مربع عمود مثلا خارج شد عمود ہ بے اول بر قطر اطول اب گوییم کہ نسبت مربع اب قطر اطول سوی

مربع ح د قطر اقصر چون نسبت سطح ابہ در بہ تب باشد سوی مربع عمود ہ بے و وصل کنیم

ہ ط ہ ح را و جدا کنیم از ب ز ب ک مثل ہ ط و گوییم کہ خطوط زب زط زبہ زک چهارگانه متناسبه

اند چنانچه در شکل لح گذشت پس مربعات این خطوط اربعه متناسبه خواهند بود بنا بر تالیف نسبت

آنها از نسبت اضلاع لیکن مربع زب برابر است مجموع مربع زبہ و سطح ابہ را در بہ تب

بحکم شکل ۱۴ از ۲ و همچنین مربع زط برابر است مجموع زک و سطح ح ک را در کط و هرگاه نسبت

مربع زب سوی مربع زبہ چون نسبت مربع زط سوی مربع زک است در صورت ابدال

نسبت اضلاع ازین جهت چون مربع زبہ را از معیت سطح ابہ بہ تب علیحده کنیم و همچنین مربع

زک را از معیت سطح ح ک کط جدا سازیم باقی ماند نسبت مربع زب سوی مربع زط

چون نسبت سطح ابہ در بہ تب بعینه سوی سطح ح ک در کط و ظاهر است که سطح اط

در طب با مربع زط مساوی مربع زب است پس سطح اط در طب فضل مربع زب باشد بر

مربع زط تالی لهذا بعد قلب نسبت حاصل آید نسبت مربع زب سوی سطح اط در طب چون نسبت

سطح ابہ در بہ تب سوی فضل سطح ح ک در کط چنانچه بحکم شکل یه و یو از م ظاهر است

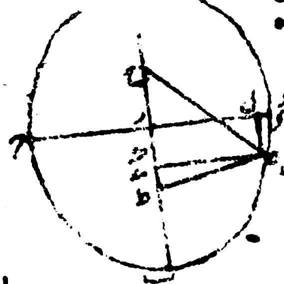
و بحکم شکل متقدم فضل سطح ابہ در بہ تب بر سطح ح ک در کط مربع عمود ہ بے است لهذا نسبت

مربع زب سوی سطح اط در طب چون نسبت سطح ابہ در بہ تب سوی مربع ہ بے باشد و لیکن

سطح اط در طب برابر است مربع زح را بحکم شکل لو ازین جهت نسبت مربع زب ... مربع زح چون

نسبت سطح ابہ در بہ تب سوی مربع ہ بے باشد و اب دو چند زب است و همچنین ح ... دو چند زح و نسبت

مربع ... اف چون نسبت مربعات انعکاف می باشد لهذا نسبت مربع اب سوی مربع جز



سطح اب ... سوی مربع ه ب با ... اما اگر عمود خارج از نقطه ه
بر جز قطر افضل ... انند عمود ه ل درین صورت هم گویم که نسبت مربع جز
سوی مربع اب چون نسبت سطح ح ل در ل ز باشد سوی مربع ه ل دلیل اثبات
... زوایا ثلثه ل قوائم شکل ز ل ه ب متوازی الاضلاع
باشد و اضلاع متقابله آن متساوی بوند لهذا ز ل مساوی ه ب باشد و ه ل مساوی ب ز و چون از بیان
سابق ثابت است که نسبت مربع ... سوی مربع ز ج چون نسبت سطح اب در ب ب سوی مربع ه ب است
لهذا بعد عکس نسبت ... مربع ا ز سوی مربع ز ب چون نسبت مربع ه ب سوی سطح اب
... برابر است مجموع سطح ح ل ل ز و مربع ز ل یعنی مربع ه ب را و نیز مربع ز ب
برابر است مجموع سطح اب ب ب و مربع ز ب یعنی مربع ه ل را لهذا نسبت مجموع سطح ح ل ل ز و مربع
ه ب سوی مجموع سطح اب ب ب و مربع ه ل چون نسبت مربع ه ب سوی سطح اب ب ب باشد
و هرگاه ابدال نسبت کنیم بحکم شکل ۱ه ازیه حاصل شود نسبت مجموع سطح ح ل ل ز و مربع ه ب سوی
مربع ه ب چون نسبت مجموع سطح اب ب ب و مربع ه ل سوی سطح اب ب ب و هرگاه تفصیل این ترتیب
کنیم بحکم شکل ۱۷ از یه نسبت سطح ح ل ل ز تنها سوی مربع ه ب چون نسبت مربع ه ل تنها سوی سطح
اب ب ب باشد و بعد ابدال میشود نسبت سطح ح ل ل ز سوی مربع ه ل چون نسبت مربع ه ب سوی سطح
اب ب ب و بود نسبت مربع ه ب سوی سطح اب ب ب چون نسبت مربع ا ز سوی ز ب ازین سبب
نسبت سطح ح ل ل ز سوی مربع ه ل چون نسبت مربع ا ز سوی مربع ز ب بلکه چون نسبت مربع جز سوی
مربع اب باشد و هو المطلوب ❋ ابانه ❋ وازین بیان واضح گشت که نسبت مربعات اعمده
خارجه از نقاطیکه بر محیط بیضی معین باشند بر قطری معین سوی سطوح هر دو اقسام آن قطر
که بسبب اعمده حاصل است یک نسبت می باشد ❋ ❋ ❋ سا ❋ ❋ ❋
هرگاه هم کرده شود بر قطری از اقطار بیضی دائره و خارج شوند از همان قطر دو عمود کیف ما اتفق
... قطر دیگر بنوعیکه محیط بیضی را قطع نموده تا محیط دائره منتهی شوند پس نسبت این دو
نسبت دو جزء آنها باشد خواه آن دو جزء داخل بیضی باشد یا خارج آن میان
بیضی مثلاً رسم کرده شد دائره اب ج بر اب قطر اطول بیضی و برآمد
ب که بر همین قطر هستند ... عمود ه م ه ل ... در حالیکه قاطع

صفر را بر دو نقطه م سه و منتهی اند تا محیط دائره به و نقطه ه ع گوئیم که نسبت ک آ به کل

و نسبت ک م سوی ل سه که دو جزء اعلی اند و نسبت م ... سوی سه ع که

دو جزو خارجی اند یک نسبت باشند زیرا که بحکم شکل ۴۹ مط از ۲ سطح آ ک در ک ب برابر مربع

ک ه است و همچنین سطح ب ل در ل آ برابر مربع ل ع است و بحکم اما نه شکل متقدم ثابت است که نسبت

ربع ک م سوی مربع ل سه چون نسبت سطح آ ک در ک ت سوی سطح ت ل در ل آ است از این ما نسبت مربع

ک ه سوی مربع ل ع چون نسبت مربع ک م سوی مربع ل سه باشد و هرگاه مربعات متناسب اند اضلاع

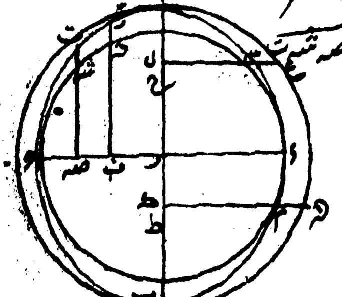
نیز متناسبه باشند لهذا نسبت ک ه سوی ل ع چون نسبت ک م سوی ل سه باشد و نیز بعد ابدال

نسبت ک ه سوی ک م چون نسبت ل ع سوی ل سه باشد و بعد ... ل نسبت ک م سوی م ه چون

نسبت ل سه سوی سه ع باشد و بعد ابدال نسبت م ه سوی سه ع چون نسبت ک م سوی ل سه

باشد تنبیه ان اگر برافصر قطر یعنی دائره مرسوم شود نیز حکم ثابت باشد مثلا بر قطر ح ی دائره ح ق ی

مرسوم گشت و از دو نقطه ف صه که بر ان قطر است دو عمود ف ق ز صه شه



موازی قطر آ ب برآمدند گوئیم که نسبت ف ق سوی صه شه و هم نسبت

ق ز سوی شه ت چون نسبت ف ز سوی صه ت باشد زیرا که

مربع ف ق برابر سطح ی ف در ف ح است و مربع صه شه

برابر سطح ی صه در صه ح و بحکم شکل سابق نسبت این هر دو سطح مثل نسبت دو مربع ف ز صه ت است

لهذا نسبت دو مربع ف ق صه شه چون نسبت دو مربع ف ز صه ت باشد و به بیان متقدم همگی مطلوب

ظاهر است تمام شد حرز ششم ** **خاتمه خزینه اول** ** ** پوشیده نماند که حکما را در

تدوین علم هندسه چند غرض بوده است اول انیکه نفس را لذت یقینیات بچشانند

تا بمارست این فن از تخلیط اصناف مظنونات با عیان یقینیات صیانت حاصل باشد

دوم انیکه موادی فراهم آید که بهترین معالجات جهل مرکب که اشنع و مهلک ترین امراض

نفسانیه است اماده بود سیوم انیکه چون انسان مدنی الطبع را همیشه بهر انتظام امور

منازل و سیاست مدن اشتد احتیاج بانواع ادوات اختراعی و اوزار صناعی است

بنابران قانونی اعلی موجود باشد تا باعانت آن واسطه هر مطلوب امکانی مهیا سازند چهارم

انیکه معلومات علم هیئت اجرام علوی و اجسام سفلی بواسطه این علم ... مهذب ...

محقق گردد که عالمش را بمنزل لو کشف الغطا ما ازددت یقینا اند از ...

رهگذر تلاحق افکار متقدمین و متاخرین الی یومنا هذا چندان کتب و رسائل فراهم آمده اند که
کسی از متوسط الطبع احاطهٔ تفصیلی جمیع رطب و یابس ما یندرج آن کتب خواهد ماند و اگر
اکثر مشاغل دنیوی را ترک نکرده بحضوری ماهر فن اکتساب نه نماید و باشتغال تحلیل
و تمرین شبانروزی تا مدت پنج سال [illegible] اصلا ظفریاب نشود و مراد از
ظفریابی نه این است که هنگام درس از استاد دعاوی و براهین اشکال را نیک
تصور کرده باشند بلکه مقصود آنست که هر مسئله هندسی برهان طلب که پیش آید
بحدس کامل بترتیب برهانش گرایند که اثر کدام کدام اشکال معلومه درینجا میرسد و در
هیچ مسئله که [illegible] اساس از آن اشکال میتواند شد عاجز نباشند چنانچه بر طالب
دانش مخفی نخواهد ماند و چون عرض اصلی از تالیف این خزینه تبیین مسائل علم هیئت
و مساحت مقادیر ببراهین جلیه است ازین مر عده اهم اشکالی که به نیل کل مرامات
کافی و مجزی باشد از کتب قدما ملتقط شده باضافهٔ دیگر اشکال و تصرفات مناسبه بغایت حسن
ترتیب رسید چه با وجود قلت حجم که همگی دو صد و هفتاد و چهار شکل است اصول جامع مسائل
هندسی است و هیچ شکلی از آن محتاج بکتابی و رساله دیگر نیست بخلاف مولفات قدما
که ابتنای جمیع رسائل متوسطات بعضی بر بعضی دیگر و بر اصول اقلیدس است و علاوه برین
در کتب سلف بیشتر از اشکال مذکور اند که بانضمام اشکال کثیره اثبات آن نموده اند
اثرش بمسائل کتاب مجسطی و دیگر کتب هیئت و زیجات اصلا نمی رسد و اگر بتکلف
من وجه آن اشکال را مدخل هم دهند این چنین مدخل مخصوص برای آن اشکال نیست
بلکه از اشکال دیگر هم بوجوه متعدده ثابت میشود چنانچه بر لیان رسائل متوسطات ظاهر است
و انجا که اشکال این کتاب ماخوذ از مواضع متفرقه است و بعضی از نتایج طبع
این مولف و برخی از آن اشکال که محض دعوی آن از مقررات قدماست لیکن
اجرای برهانش بطرز خاص و جدید است لهذا بنابر امتیاز هر یک درین خاتمه جدولی
[illegible] یافت تا از روی آن ترتیب و ماخذ اشکال معلوم باشد و نیز واضح باد
که اشکال اکرمانالاوس و کشف القناع که مبتنی بر معرفت قسی و زوایای دوائر متقاطع
است [illegible] بود که غایتش بی ضم حساب تمام نمیشود لهذا انسب چنان نمود که ازین اشکال هر چه محتاج
الیه خواهد بود حین مواضعت مرکبهٔ حسابی و هندسی اگر خواسته آفریدگار است در خزینه چهارم مذکور خواهد شد والله ولی التوفیق

جدول کیفیت اشکال خزینهٔ اول

اشکال خزینه دوم			تتمه اشکال خزینه دوم			تتمه اشکال خزینه سیوم			تتمه اشکال خزینه چهارم		
عدد	ماخذ دعوی	ماخذ برهان	عدد	ماخذ دعوی	ماخذ برهان	عدد	ماخذ دعوی	ماخذ برهان	عدد	ماخذ دعوی	ماخذ برهان
١	٤ من ١ اقلیدس	اقلیدس	٣٦	٥ من ١ اقلیدس	اقلیدس	٢١	٣٣ من ٣ اقلیدس	اقلیدس	٢٠	٢٣ من ٥ اقلیدس	اقلیدس
٢	١ من ١	اقلیدس	٣٧	٢٦ من ١	اقلیدس	٢٢	٣٥ و ٣٦ من ٣	اقلیدس	٢١	مولف	مولف
٣	٢ من ١	اقلیدس	٣٨	٧ من ٢	اقلیدس	٢٣	٢٧ من ٣	اقلیدس	٢٢	١ من ٦ اقلیدس	اقلیدس
٤	٣ من ١	اقلیدس	٣٩	٣ من ٢	اقلیدس	٢٤	٢٩ من ٣	اقلیدس	٢٣	٢ من ٦	اقلیدس
٥	٥ من ١	اقلیدس	٤٠	٤ من ٢	مولف	٢٥	٣١ من ٣	اقلیدس	٢٤	٣ من ٦	اقلیدس
٦	٦ من ١	اقلیدس	٤١	٥ من ٢	مولف	٢٦	٣٢ من ٣	اقلیدس	٢٥	٤ من ٦	اقلیدس
٧	٧ و ٨ من ١	اقلیدس	٤٢	٦ من ٢	مولف	٢٧	٣٤ من ٣	اقلیدس	٢٦	٩ من ٦	اقلیدس
٨	١٠ من ١	مولف	٤٣	٧ من ٢	مولف	٢٨	٣٥ من ٣	اقلیدس	٢٧	١٠ من ٦	مولف
٩	٩ من ١	مولف	٤٤	٩ من ٢	اقلیدس	٢٩	٣٦ من ٣	اقلیدس	٢٨	١١ من ٦	اقلیدس
١٠	١١ من ١	اقلیدس	٤٥	١٠ من ٢	اقلیدس	٣٠	١ من ٤	اقلیدس	٢٩	١٢ من ٦	مولف
١١	١٢ من ١	اقلیدس	٤٦	١١ من ٢	اقلیدس	٣١	٤ من ٤	اقلیدس	٣٠	١٣ من ٦	اقلیدس
١٢	١٣ من ١	اقلیدس	٤٧	١٢ من ٢	اقلیدس	٣٢	٥ من ٤	اقلیدس	٣١	١٤ من ٦	اقلیدس
١٣	١٤ من ١	اقلیدس	٤٨	١٣ من ٢	اقلیدس	٣٣	١٠ من ٤	اقلیدس	٣٢	١٥ من ٦	مولف
١٤	١٥ من ١	اقلیدس	٤٩	١٤ من ٢ اقلیدس	اقلیدس	٣٤	١١ من ٤	اقلیدس	٣٣	١٦ من ٦	اقلیدس
١٥	١٦ من ١	اقلیدس	اشکال خزینه سیوم			٣٥	١٥ من ٤ اقلیدس	اقلیدس	٣٤	١٨ من ٦	اقلیدس
١٦	١٨ من ١	اقلیدس	١	١ من ٣ اقلیدس	اقلیدس	اشکال خزینه چهارم			٣٥	١٩ من ٦	اقلیدس
١٧	١٩ من ١	اقلیدس	٢	٢ من ٣	اقلیدس	١	١ من ٥ اقلیدس	اقلیدس	٣٦	٢٠ من ٦ اقلیدس	اقلیدس
١٨	٢٠ من ١	محقق طوسی	٣	٣ من ٣	اقلیدس	٢	٢ من ٥	اقلیدس	٣٧	مولف	مولف
١٩	[illegible]	مولف	٤	٥ من ٣	اقلیدس	٣	٣ من ٥	اقلیدس	٣٨	مولف	مولف
٢٠	٢٣ من ١	اقلیدس	٥	٦ من ٣	اقلیدس	٤	٤ من ٥	اقلیدس	٣٩	١ من ١١ اقلیدس	اقلیدس
٢١	٢٣ من ١	اقلیدس	٦	٧ من ٣	اقلیدس	٥	٥ من ٥	اقلیدس	٤٠	٣ من ١١	اقلیدس
٢٢	٢٧ من ١	اقلیدس	٧	٨ من ٣	اقلیدس	٦	٦ من ٥	اقلیدس	٤١	٢٧ من ٦	اقلیدس
٢٣	٢٨ من ١	اقلیدس	٨	٩ من ٣	محقق طوسی	٧	٧ من ٥	اقلیدس	٤٢	٢٣ من ٦	اقلیدس
٢٤	٣١ من ١	اقلیدس	٩	١٠ من ٣	محقق طوسی	٨	٨ من ٥	اقلیدس	٤٣	عکس ١ من ٢ اقلیدس	مولف
٢٥	٣٠ من ١	مولف	١٠	١١ من ٣	اقلیدس	٩	٩ من ٥	اقلیدس	٤٤	مولف	مولف
٢٦	مصادره اقلیدس	مولف	١١	١٢ من ٣	اقلیدس	١٠	١٠ من ٥	اقلیدس	٤٥	١٧ من ٦ اقلیدس	اقلیدس
٢٧	٢٩ من ١	محقق طوسی	١٢	١٣ من ٣	اقلیدس	١١	١١ و ١٢ من ٥	اقلیدس	٤٦	مولف	مولف
٢٨	٣٢ من ١	اقلیدس	١٣	١٤ من ٣	اقلیدس	١٢	١٣ من ٥	اقلیدس	٤٧	مولف	مولف
٢٩	٣٣ من ١	اقلیدس	١٤	١٥ من ٣	اقلیدس	١٣	١٤ من ٥	اقلیدس	٤٨	مولف	مولف
٣٠	٣٥ من ١	اقلیدس	١٥	٢٠ من ٣	اقلیدس	١٤	١٥ من ٥	اقلیدس	٤٩	مولف	مولف
٣١	٣٧ من ١	اقلیدس	١٦	١١ من ٣ اقلیدس	مولف	١٥	١٦ من ٥	اقلیدس	٥٠	مولف	مولف
٣٢	[illegible]	اقلیدس	١٧	کتاب انگریزی	بیلنشتن	١٦	١٧ من ٥	اقلیدس	٥١	مولف	مولف
٣٣	٤٤ من ١	اقلیدس	١٨	١٩ من ٣ اقلیدس	اقلیدس	١٧	١٨ من ٥	اقلیدس	٥٢	١ من تکسیر دائره ارشمیدس	ارشمیدس
٣٤	٤٦ من ١	اقلیدس	١٩	٢٠ من ٣	اقلیدس	١٨	٢٢ من ٥	اقلیدس	٥٣	١١ من ١٣ اقلیدس	اقلیدس
٣٥	٤٧ من ١	اقلیدس	٢٠	٢٢ من ٣	اقلیدس	١٩	٢١ من ٥	اقلیدس	٥٤	[illegible]	اقلیدس

تتمه جدول کیفیت اشکال خزینهٔ اول

تتمه اشکال جزء چهارم

عدد	ماخذ دعوی	ماخذ برهان
۵۵	۱۳ من ۱۲ اقلیدس	اقلیدس
۵۶	۲ من ۱ مجسطی	بطلمیوس
۵۷	۶ من ۱ مجسطی	بطلمیوس
۵۸	[illegible] من کتاب [illegible]	مولف
۵۹	۷ ماخوذات	ارشمیدس
۶۰	مولف	مولف
۶۱	۱ من رساله [illegible]	مولف
۶۲	مولف	مولف
۶۳	مولف	مولف
۶۴	مولف	مولف
۶۵	۲۲ من ۱۳ اقلیدس	مولف
۶۶	مولف	مولف
۶۷	من تعلیقات	ابن الهیثم
۶۸	من تعلیقات	ابن الهیثم
	اشکال جزء پنجم	
۱	۴ من ۱۱ اقلیدس	اقلیدس
۲	۱۰ من ۱۱	اقلیدس
۳	۸ من ۱۱	اقلیدس
۴	۱۱ من ۱۱	اقلیدس
۵	۱۲ من ۱۱	اقلیدس
۶	۱۳ من ۱۱	اقلیدس
۷	۱۴ من ۱۱	اقلیدس
۸	۱۶ من ۱۱	اقلیدس
۹	۱۹ من ۱۱	اقلیدس
۱۰	۲۰ من ۱۱	اقلیدس
۱۱	۲۱ من ۱۱	اقلیدس
۱۲	۲۳ من ۱۱	اقلیدس
۱۳	۲۶ من ۱۱	اقلیدس
۱۴	۲۷ من ۱۱	اقلیدس
۱۵	۲۹ من ۱۱	اقلیدس
۱۶	[illegible] ۱۱	اقلیدس
۱۷	۳۶ من ۱۱	اقلیدس
۱۸	۳۸ من ۱۱	اقلیدس
۱۹	۳۰ من ۱۱	اقلیدس
۲۰	۳ من ۱۲ اقلیدس	اقلیدس

تتمه اشکال جزء پنجم

عدد	ماخذ دعوی	ماخذ برهان
۲۱	۴ من ۱۲ اقلیدس	اقلیدس
۲۲	۵ من ۱۲	اقلیدس
۲۳	۶ من ۱۲	اقلیدس
۲۴	۸ من ۱۲ اقلیدس	اقلیدس
۲۵	مولف	مولف
۲۶	۱۳ من ۱۲ اقلیدس	اقلیدس
۲۷	۱ من اکر ثاوذوسیوس	ثاوذوسیوس
۲۸	۱۴ من ۱۲ اقلیدس	اقلیدس
۲۹	۱۴ من ۱۲	اقلیدس
۳۰	۱۵ من ۱۲ اقلیدس	اقلیدس
۳۱	۲ من اکر ارشمیدس	ارشمیدس
۳۲	۳ و ۴ من ارشمیدس	ارشمیدس
۳۳	مولف	مولف
۳۴	مولف	مولف
۳۵	۱۷ من ارشمیدس	ارشمیدس
۳۶	۱۰ من ارشمیدس	ارشمیدس
۳۷	۴ من ابلونیوس	ابلونیوس
۳۸	تعلیقات	محقق طوسی
۳۹	۱۹ من ارشمیدس	ارشمیدس
۴۰	۲۴ و ۲۰ من ۱	ارشمیدس
۴۱	۲۵ من ارشمیدس	ارشمیدس
۴۲	۹ من ۱۲ اقلیدس	اقلیدس
۴۳	۲۳ من ۱۱ اقلیدس	اقلیدس
۴۴	۲۰ من ارشمیدس	ارشمیدس
۴۵	۲۱ من ۱	ارشمیدس
۴۶	۲۲ من ۱	ارشمیدس
۴۷	۲۳ من ۱	ارشمیدس
۴۸	۲۸ من ۱	ارشمیدس
۴۹	۲۹ من ۱	ارشمیدس
۵۰	۳۰ من ۱	ارشمیدس
۵۱	۳۲ من ۱	ارشمیدس
۵۲	۳۵ من ۱	ارشمیدس
۵۳	۳۶ من ارشمیدس	ارشمیدس
۵۴	مولف	مولف
۵۵	۳۹ من ارشمیدس	ارشمیدس

تتمه اشکال جزء پنجم

عدد	ماخذ دعوی	ماخذ برهان
۵۶	۲ من ارشمیدس	ارشمیدس
۵۷	۴ من ۱	ارشمیدس
۵۸	۱۰ من ۱	ارشمیدس
۵۹	۷ من ۱	ارشمیدس
۶۰	۳ من ۲ ارشمیدس	ارشمیدس
۶۱	۵ من ۱ ابلونیوس	ابلونیوس
	اشکال جزء ششم	
۱	۳ من اکر ثاوذوسیوس	ثاوذوسیوس
۲	۳ من ۱	ثاوذوسیوس
۳	۴ من ۱	ثاوذوسیوس
۴	۵ من ۱	ثاوذوسیوس
۵	۶ من ۱	ثاوذوسیوس
۶	۷ من ۱	ثاوذوسیوس
۷	۸ من ۱	ثاوذوسیوس
۸	۹ من ۱	ثاوذوسیوس
۹	۱۰ من ۱	ثاوذوسیوس
۱۰	۱۱ من ۱	ثاوذوسیوس
۱۱	۱۲ من ۱	ثاوذوسیوس
۱۲	۱۳ من ۱	ثاوذوسیوس
۱۳	۱۴ من ۱	ثاوذوسیوس
۱۴	۱۵ من ۱	ثاوذوسیوس
۱۵	۱۶ من ۱	ثاوذوسیوس
۱۶	۱۷ من ۱	ثاوذوسیوس
۱۷	۱۸ من ۱	ثاوذوسیوس
۱۸	۱۹ من ۱	ثاوذوسیوس
۱۹	۲۰ من ۱	ثاوذوسیوس
۲۰	۲۱ من ۱	ثاوذوسیوس
۲۱	۲۲ من ۱	ثاوذوسیوس
۲۲	۱ و ۲ من ۲	ثاوذوسیوس
۲۳	۳ من ۲	ثاوذوسیوس
۲۴	۴ من ۲	ثاوذوسیوس
۲۵	۵ من ۲	ثاوذوسیوس
۲۶	۶ من ۲	ثاوذوسیوس
۲۷	۷ من ۲	ثاوذوسیوس
۲۸	۸ من اکر ثاوذوسیوس	ثاوذوسیوس

تتمه اشکال جزء ششم

عدد	ماخذ دعوی	ماخذ برهان
۲۹	۹ من اکر ثاوذوسیوس	ثاوذوسیوس
۳۰	۱۰ من ۲	ثاوذوسیوس
۳۱	۱۱ و ۱۲ من ۲	ثاوذوسیوس
۳۲	۱۳ من ۲	ثاوذوسیوس
۳۳	۱۴ من ۲	ثاوذوسیوس
۳۴	۱۵ من ۲	ثاوذوسیوس
۳۵	۱۶ من ۲	ثاوذوسیوس
۳۶	۱۷ من ۲	ثاوذوسیوس
۳۷	۱۸ من ۲	ثاوذوسیوس
۳۸	۱۹ من ۲	ثاوذوسیوس
۳۹	۲۰ من ۲	ثاوذوسیوس
۴۰	۲۱ من ۲	ثاوذوسیوس
۴۱	۲۲ من ۲	ثاوذوسیوس
۴۲	۲۳ من ۲	ثاوذوسیوس
۴۳	۱ من ۳	ثاوذوسیوس
۴۴	۲ من ۳	ثاوذوسیوس
۴۵	۳ من ۳	ثاوذوسیوس
۴۶	۴ من ۳	ثاوذوسیوس
۴۷	۵ من ۳	ثاوذوسیوس
۴۸	۶ من ۳	ثاوذوسیوس
۴۹	۷ من ۳	ثاوذوسیوس
۵۰	۸ من ۳	ثاوذوسیوس
۵۱	۹ من ۳	ثاوذوسیوس
۵۲	۱۰ من اکر ثاوذوسیوس	ثاوذوسیوس
۵۳	مولف	مولف
۵۴	مولف	مولف
۵۵	مولف	مولف
۵۶	۳ من رساله [illegible]	خان مرحوم
۵۷	مولف	مولف
۵۸	۳ من رساله [illegible]	خان مرحوم
۵۹	۵ من ۲	خان مرحوم
۶۰	۶ من ۲	خان مرحوم
۶۱	۳ من رساله [illegible]	خان مرحوم

تمام شد جدول کیفیت اشکال

پس بعد از ادراک تفصیل این جدول معلوم است که منجمله دو صد و هفتاد و چهار شکل یکصد و پنجاه و ۱۵۷
هفت شکل از کتاب اصول اقلیدس و یک شکل از کتاب انگریزی مولف بلنت
صاحب و بیست و پنج ۲۵ شکل از رسائل ارشمیدسس و دو ۲ شکل از ابطلیموس و یک ۱
شکل از بنی موسی و یک ۱ شکل از یحیی بن ابی شکر مغربی و دو ۲ شکل از
ابن هیثم و دو ۲ شکل از مخروطات ابلونیوس و یک شکل از
افضل الحکما محقق طوسی رحمه الله علیه و پنجاه و سه ۵۳ شکل از
اکرثاوذوسیوس و پنج ۵ شکل از خاتم المهندسین
تفضل حسین خان مغفور و بیست و چهار ۲۴ شکل
از نتایج طبع مولف و علاوه برین
اشکال مضافه راقم برهان
یازده شکل از اشکال
قدما هم بطرز اولست
افیست تمامی حزینه

اول **

تم تم تم
تم تم
تم

بسم الله الرحمن الرحیم

خزینه دوم در علم الابصار * متضمن بر سه حرز * **حرز اول** * در حد و مبادی و اصول موضوعه و تنویع این علم بر دو اصل یعنی مناظر و انعکاس مبتنی بر شش انکشاف * **حرز دوم** * در علم المناظر محتوی بر چهل و پنج شکل * **حرز سیوم** * در علم الانعکاس مشتمل بر چهار ده شکل

حرز اول * در حد و غیره مبتنی بر شش انکشاف * **انکشاف اول** * علم الابصار علمی است که دانسته میشود بدان منشای اختلاف اشکال و مقادیر مرئی و الوان چیزهای معینه که از چشم دیده میشوند بحسب اختلاف وضع چشم از ان چیزها یا بحسب اختلاف وضع جسم صیقلی که بواسطه آن چشم اشیا را می بیند پس چون دیدن چیزها بر دو قسم است یکی بی واسطه و دوم بواسطه آئینه و دیگر اجسام صقیله از ین جهت علم الابصار دو قسم باشد اول علم المناظر گویند و دوم را علم المرایا و چون بر سخن دانان اهل هند پوشیده نیست که نام قسم اخیر مستکره و باعث ریشخندگی ظرفای این دیار است ازین مرا این قسم را علم الانعکاس نام نهادیم * **انکشاف دوم** * چون چشم آله ابصار است ضرورت افتاد که تشریحش نموده آید تا بیشتر جا در بیان مسائل بکار آید روشن باد که حکیم مطلق باقتضای حکمت کامله خود مخلوق کرد هر یک چشم را از هفت طبقه و سه رطوبت طبقه اول که مماس هواست و بلمس می در آید و بصورت حلقه بیضوی سفید رنگ محسوس میشود آنرا ملتحمه خوانند و این طبقه مرکب است از لحم غددی شحمی که در جوهر آن اجزای دقاق اعصاب و آورده و شرائین متفرق شده اند و فایده اش توثیق اطراف طبقه ما بعدست دوم طبقه

قرنیه است و آن جسمی ست شفاف صلب در انفصال نه در انعطاف مثل صفحه تنک تراشیده از شاخ حیوانات
و اجزای اطرافی ان زیر طبقه ملتحمه در آمده ست و ملتحمه بدان ملتحم شده و جزوی الشکل دائره تامه از قرنیه مکشوف
است و انیقدر نیز ملبس می در آید و رنگی که درین طبقه محسوس است از ان طبقه عنبیه ست که اندرون
اوست و فایده آن صیانت دیگر طبقات نازک ست از آفات خارجی و حدت هوا و شفافی جوهرش برای
آنست که مانع خروج نور نگردد و سیوم طبقه عنبیه ست و بجهت مشابهت آن با انگور بدین نام خوانند
و باعتبار لون این طبقه مختلف میباشد در بعضی کسان حورا و در بعضی شهلا و در بعضی زرقا و کحیل
تلون حدقه از همین طبقه است و فایده اش آنست که چون شعاع شمس و دیگر اشیای براق بچشم رسد آن
براقت را از لون خود تعدیل کند تا رطوبات لطیفه که آلات ابصار اند از ان متاذی نگردند چنانچه از
تجربه معلوم است که چون ازرقت از دو لون دیگر سبک ست صاحبش از براقت و لمعان اشیا زیاده
تر نفرت می دارد و در وسط جوهر این طبقه ثقبه ایست که آنرا ثقبه عنبیه گویند و آن منفذ خروج نور است
و مردمک که متخیل می شود همین ثقبه است و این ثقبه هم باعتبار خلقت وسیع و ضیق می باشد پس آنان را
که ثقبه خلقی ضیق بود حدید البصر باشند و محل نزول الماء همین ثقبه است و بعد این طبقه رطوبت بیضیه ست
شبیه به بیاض البیض و فایده این رطوبت آنست که اگر در شعاعات معدله عنبیه چیزی از حدت باقی مانده
باشد بر خود گیرد و تا جلیدیه که آله حقیقی ابصار ست رسیدن ندهد و بعد این رطوبت طبقه عنکبوتیه ست
شبیه بنسیج باریک عنکبوت حاجز میان رطوبت بیضیه و جلیدیه تا میان این هر دو رطوبت خلط رو
ندهد و اطراف این طبقه در اطراف طبقه شبکیه مربوط است و بعد این طبقه رطوبت جلیدیه
است شبیه ببرف و شکل این رطوبت شبیه بقطاع کره است یعنی بر هیئت مخروطی مستدیر منفرج الزاویه
که قاعده اش دائره نیست بلکه شبیه بسطح قطعه کره است و میان طبقه عنکبوتیه و شبکیه واقع است
بنوعیکه قاعده اش مماس سطح عنکبوتیه است و راسش بجهت ثقبه عصبه مجوفه که مذکور خواهد شد ملصق
گشته و همین رطوبت جلیدیه آله حقیقی ابصار است و دیگر طبقات و رطوبات بمنزله وقایه و معدات
او بند و بعد این رطوبت زجاجیه ست شبیه بآبگینه گداخته که نه بغایت شفاف باشد و این رطوبت
هم متمکن ست در طبقه شبکیه بحللی که بسبب تضایق مخروط جلیدیه حاصل است و اگر این رطوبت
نمی بود پس نوری که از ملتقای عصبه مجوفه که آنرا مجمع النور خوانند سوی رطوبت جلیدیه
نازل میشد راس مرکز جلیدیه بسبب صغر خود این نور را قبول نمی کرد و متکیف بصورت مخروط
تام نمیشد پس هرگاه نور بدین رطوبت می رسد ناچار این رطوبت آنرا از تفرق

مانع میشود و از راس مخروط جلیدیه بجوهرش سریان کرده هیئت مخروطی می پذیرد پنجم طبقه شبکیه است و آن جسمی است
رباطی بافیده که اطراف آن بمحل التصاق طبقات دیگر مربوط است تا حافظ اوضاع آن طبقات باشد
ششم طبقه مشیمیه است و آن غشائی رقیق است که بهر صیانت شبکیه ترکیب یافته هفتم طبقه صلبیه است
و آن جرم عضلانی است شبیه بغشاء غلیظ که اطرافش باطراف ملتحمه پیوسته و منضم است و این طبقه عظم کا
چشم را مماس است و فایده اش صیانت سائر طبقات و تحریک چشم است از جانبی و نیز معلوم باد که از
مقدم دماغ دو عصبه مجوفه مانند تجویف انبوبی رسته اند و بمحاذات وسط پیشانی تقاطع صلبی
نموده و سه طبقه صلبیه و مشیمیه و شبکیه را خرق نموده تا راس مرکز جلیدیه پیوسته اند گویا آنچه از جانب
راست دماغ رسته در چپ آمده و آنچه از جانب چپ رسته بچشم راست آمده و قوت باصره که منجمله آثار
فیوض الهی است درین ملتقا مودع است و دلیل برین مدعا آنکه اگر آن قوت درین محل مشترک نمی بود
هر آئینه همیشه هر چیز دو دیده میشد و هر کس که بتشریح چشم انسان معائنه خواسته باشد اجزای چشم
بقرینه ملاحظه نماید که بلا تفاوت هر طبقات و رطوبات آن مثل اجزای چشم انسان ظهور می شود و کذلک
اکثر حیوانات دیگر که در بعضی تفاوت اعداد و در بعضی تخالف اشکال می باشد چنانچه
برین معنی تجربه دال است ** **

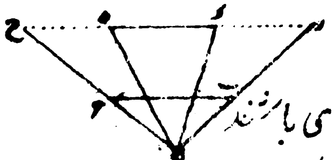
انکشاف سیوم

** ** شعاع اجرام نیره
مثل شمس و سائر کواکب و شعله نار در جسم شفاف نفوذ می کند و این نفوذ حسب قبول اجسام
مشفه مختلف می باشد آنچه بغایت شفافند بعد از آن بالکلیه نافذ میشود و چندانکه در شفوف
ناقص باشد بقدر آن نفوذ نیز ناقص میپذیرد و بقدر نقصان نفوذ شعاع بجهت ذی شعاع منعکس
گردد تا بحدیکه در جسم کثیف مفرط الکدورت اصلا نفوذ نکند و بالکلیه منعکس گردد و این انعکاس
نیز مختلف می باشد بحسب صقالت و ملاست و رضاضت و خشونت آن پس اگر صقالت و ملاست
بحد کمال باشد مثل آئینه و سیماب انعکاس شعاع بر همان نمط باشد که از ذی شعاع
منبسط می شود و هر چند که صقالت کمتر بود آن انعکاس بر سبیل تشتت و تفرق بود و صانع
متعال اشعه اجرام نیره را بمنزله مرکب شعاع بصری ساخته است چنانچه کار و عرض
راکب بر مرکب حاصل میشود همچنان غایت شعاع بصری بر شعاع اجرام نیره صورت می بندد
و حال نفوذ و انعکاس شعاع چشم بعینه حال نفوذ و انعکاس شعاع اجرام نیره است فتبارک الله
احسن الخالقین ** **

انکشاف چهارم

** ** فلاسفه را در کیفیت
حصول ابصار اختلاف است بیشتری را انزاع لفظی است اما میان طبیعین و ریاضیین

اختلاف جلی است طایفه اول قائل انطباع اند وگویند که اشباح چیزها در جزوی از رطوبت جلیدیه
که در صقالت مثل برف ویخ است بوجود شرایط وارتفاع موانع منطبع میشود یعنی وقتیکه
چیزهای ملون مستنیر مقابل جلیدیه شوند بتوسط هوای مشف مثل صورت آن اشیا در عین منطبع
گردد چنانکه صورت انسان وغیره در آئینه نه آنکه قوتی از حاسه بصر خارج شده تا مرئی رسد چنانکه
مذهب ریاضیان است و چند اقناعیه بر مدعای خود آرند اول اینکه چون احساس جمیع حواس از
جهت خروج هیچ چیزی نیست سوی محسوس بلکه صور محسوسات خود بحاسه میرسد حکم ابصار هم همین
باشد دوم اینکه چون مرئی کلان از دور خرد می نماید واین صغر صورت حاصل نیست مگر بسبب صغر زاویه
رویت پس موضع رویت عین زاویه رویت باشد بخلاف خروج زیراکه در ینصورت زاویه متفاوت
نمی شود سیوم اینکه هرگاه شخصی سوی شمس نیز نگرد بعده از ان منصرف شود چند لحظه صورت شمس در
چشم او باقی می ماند چهارم اینکه در عالم رویا چیزها نظر می آیند که آنرا وجود در خارج نیست وانیحالت
رو نمیدهد مگر ازین رو که جسم عادی انطباع است پنجم اینکه چشم جسم صقیل نورانی ست وهرگاه مقابل
چنین اجسام جسم کثیف ملون واقع شود ضرور است که شبح آن در ان صقیل منطبع شود چنانچه در آئینه
مشهود است وانطباع آئینه ظاهر است چه احساس صورت مستوی معکوس ومعکوس مستوی غیر
از انطباع نباشد ششم اینکه هرگاه حجره خرد وتاریک باشد که ضلعش مقابل افتاب بود ودر دیوار یادر آن
فرجه شود نصف هرگاه شمس قریب نصف النهار رسد الوان واشکال اشیای بیرونی در دیوار
باطنی حجره منطبع می شود پس انطباع اشباح اشیا در چشم ودیگر اجسام صقیله ثابت باشد واهل
ریاضی از هریک تمسکات ایشان اجوبه شافیه میدهند از اول بدین نمط که جامع
بودن این تمثیل غیر مسلم است زیراکه محسوسات دیگر حواس ظاهریه را از حاسه خود علاقه
وملابست خاص است مثلا مسموع درحقیقت آن هوای متموج است که از انضغاط قارع ومقروع
حاصل است نه عین قارع ومقروع واین هوا برسبیل تموج بگوش میرسد پس مسموع را با سامعه تلاقی
حاصل است ودر مطعومات ومشمومات وملموسات انچه ملابست هست اظهر است واینچنین
ملابست مبصرات را باصره اصلا نیست واز دوم بدین طور که قول شما یعنی برتقدیر فرض خروج
شعاع زاویه رویت متفاوت نمی شود نیز غیر مسلم است زیراکه زاویه رویت حسب ازدیاد
بعد مبصرات نیز تنگ ترمیشود چه زاویه رویت زاویه کل مخروط شعاعی مراد ما نیست چنانکه شما
فهمیده اید بلکه منجمله زاویه کل آن زاویه مراد است که قاعده آن عرض شئی مرئی باشد

و مخروط رویت بیشتر از فات جزو مخروط کل میباشد مع بقای سهم مشترک بحاله و برای توضیح
فرض کنیم که زاویه طبیعی مخروط شعاع بصر آح است و ب ح قدر مبصر بموضعی که وتر مثلث
متساوی الساقین این زاویه تواند شد درین وضع ظاهر است که قدر ب ح حاجب جمیع مبصرات
باشد که ورای آن بود بعده ب ح را از نقطه بصر دورتر بردیم بموازات و محاذات اصل موضع

و درینحالت همان ب ح ء ہ باشد و این وقت دو ضلع مخروط یعنی اب
آح تا زح ممتد خواهند شد و با مبصرہ اصلا ملاقی نشوند و الا متوازی باشند
این خلف است و چون بصر متوجہ رویت ء ہ شود بمخروط ء آہ بیند که جزو مخروط زاح است
وانوقت زاویه رویت ء آہ باشد که جزو زاویه زاح اصل است واز دو طرف ء ہ که بقدر دو فرجه
زء و ح ہ مملو از شعاع است هرچه از مبصرات مقابل آن واقع شود علاوه بر ء ہ آنرا بصر احساس کند
و بمجرد این احساس به بیند را آیه که ء ہ یعنی ب ح بہ نسبتی که اول مرئی می شد خرد تر گشته پس تصاغر زاویه
رویت بسبب تباعد مبصرات در حالت خروج شعاع هم موجود است و از سیوم بدین گونه که اینحالت
در بعضی هر افراد انسان برابر یافته نمیشود چراکه وقت تجربه چون چند کسان یکجا رسوی شمس تا زمانے
محسوس می نگرند و در آن واحد منصرف میشوند در چشم بعضی اصلا صورت شمس باقی نمی ماند و در بعضی قرص
سبز و در بعضی سرخ و در بعضی برنگ طوسی و در بعضی بر سبیل شد و ذ صورت قرص شمس محسوس میشود و
زمانه بقای این حالات هم مختلف می باشد و این اختلافات مبطل انطباع است چراکه اگر انطباع می بود بقای
صورت شمس در هر چشم برابر می بود همچنانکه رویت هر یک برابر است پس صورت شمس نیست مگر در حس مشترک
که در ادمغه حاره تا زمانی محسوس صورت آفتاب باقی می ماند و در ادمغه متوسطه قلیل و در ادمغه
بارده هیچ و نیز اگر انطباع در حقیقت هست پس انحصار بر صورت شمس چیست بلکه صور سائر مبصرات
بعد انصراف بطریق اولی در چشم باقی مانند چه جانب سائر اشیا تا دیر تعمق و امعان نظر میتوان دید
بخلاف شمس که تعمق و امعان در ان متعذر است و از چهارم بدینوجه که قیاس احساس عالم
رویا با احساس ظاهری صریح قیاس مع الفارق است زیراکه ایشان خود انطباع ظاهری
مشروط بوجود شرایط و ارتفاع موانع می کنند و چون در رویا شرایط مسلوب هست آنرا چرا
محمول بر انطباع ظاهری کنند و حال آنکه رویا از اسرار الٰهیه است و از پنجم بدین طور که آنچه انطباع
آئینه را دلیل مدعای خود میسازند درانجا هم انطباع نیست چراکه بر ابطال انطباع اشباح در
مرات ریاضیان حجتی چند قاطع دارند که الی یومنا هذا هیچ کس از قائلین انطباع قطع

الدا نموده ... تدا ده است اول اینکه اگر انطباع ممکن ... محسوس نخواهد بود مگر در جرم آئینه که ثخنش زیاده از عرض شبیه نمی باشد و این لازم است که اشباح ... ملصق بسطح آئینه مرئی گردد و چنین نیست بلکه صورت هر شئ محسوس در آئینه از سطحش بجانب پشت آن به بعدی تخیل می شود که میان آن شئ و آئینه حاصل است پس اثبات تخیل این بعد از انطباع اصلاً ثابت نمی شود مگر از انعکاس که تحقیقش عنقریب خواهد آمد دوم اینکه هرگاه چند اشخاص از اکنه مختلفه سوی یک آئینه بنگرند هر شخص را صورت مبصری از اشیای مختلف الوضع محسوس میشود بنوعی که مبصر شخصی غیر مبصر اشخاص دیگر می باشد پس اگر انطباع می بود هر کس را محسوسات هر کس محسوس میشد بلکه بسبب تراکم اشباح مختلفه هیچیک از دیگری ممتاز نمیگردید و هرگاه چنین نیست پس انطباع هم نبود سیوم اینکه انطباع عبارت نیست مگر از نیکه جسم منطبع فیه شبح منطبع را قبول کند و ما بمشاهده می بینیم که آئینه و دیگر اجسام قابل انعکاس رد میکنند شعاع شمس و دیگر مشرقات را بجهت ذی شعاع پس در اجسام صقیله جز انعکاس امری دیگر صورت پذیر نیست و ظهور مستوی معکوس و معکوس مستوی نه بجهت انطباع ست بلکه ازین جهت که مادامیکه شعاع از بصر برآمده بر سبیل راستی و استقامت رود هر چیزی لایق رویت که مقابل آن افتد همچنانکه هست مدرک گردد یعنی مستوی مستوی و معکوس معکوس و چون از سطح آئینه و امثال آن منعکس شود و هیئت معکوسی قبول کرده تا چیزی رسد که مقابل بصر نیست لهذا وضع آن مبصر را عکس وضع اصلش بیند که بر تقدیر محاذات آن شئ با بصر بود یعنی اگر در اصل مستوی الوضع باشد معکوس بنظر آید و اگر معکوس است مستوی دیده شود زیرا که عکس معکوس استواست و نیز باید دانست که ازانجا که نزد ارباب انطباع انطباع مسلم است لهذا گویند که هر چیز بلا واسطه آئینه وغیره در جلیدیه منطبع شود قوت باصره صورت معکوس آنرا احساس می کند و اگر آن چیز را بتوسط آئینه بیند صورت مستوی اصلی آنرا احساس می نماید چرا که هرگاه صورت چیزی بآئینه منطبع شد معکوس گشت و باز چون صورت منطبعه آئینه در بصر منطبع شد بر عکس صورت منطبعه آئینه منطبع شود و هیئت اصلی خود محسوس گردد و ریاضیان صورتی را که بر سبیل خروج شعاع مدرک گردد مستوی گویند بدین معنی که احساس صورتی کند مگر بصر پس احساسی که بر مجری طبیعت آن باشد اول خواهد بود و اطلاق استوا بر اصل اولی است و آنکه بر سبیل انعکاس محسوس شود اطلاق معکوس بران لایق تراست و جواب دلیل ششم اینکه ما بیشتر گفتیم که حال شعاع بصری مثل شعاع اجرام نیره است در نفوذ و انعکاس و همیشه ردیف او می باشد چون

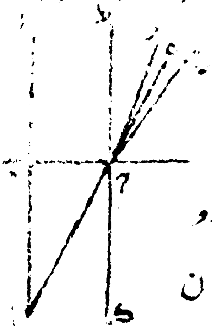
حجره تاریک ست داخل شود از ضوء شمس براه روزن ... صورت اسطوانه دقیق مستطیل تا دیوار باطنی
رسیده است پس هرگاه شعاع بصری را بر موضعی آن دیوار که ضوء تنگ از ثقبه رسیده است
بیندازیم انعکاسش ضرورست و چون ضوء شمس در آنجا متفرق نیست این نیز متفرق نخواهد شد و بر ست
اسطوانه مذکوره منعکس شده از راه ثقبه تا شئی مرئی میرسد و تخیل میشود که لون و صورت شئی در دیوار
منطبع است و نیز ریاضیان می گویند که اگر انطباع باشد پس از سه حال خالی نخواهد بود یا آنکه صورت
منطبع در نقطهٔ از جلیدیه منطبع شود که اصلا آن نقطه را انقسام نباشد یا در جزو منقسم از جلیدیه
یا در کل جرم آن اول باطل است زیرا که شبح تابع صورتست و صورت تابع جسم پس اگر انطباع در نقطه
باشد پرائیه جسم مرئی هم نقطه غیر منقسمه باشد این خلف است و اگر در جزوی از جلیدیه منطبع شود ترجیح
بلا مرجح لازم می آید زیرا که وجود شرائط و ارتفاع موانع بر نسبت جمیع اجزای جلیدیه حاصل است
پس انطباع نخواهد بود مگر در جمیع اجزای جلیدیه که محاذی مبصرات می توانند شد و چون محل انطباع واحد
ست که اصلا زیادتی و کمی نمی پذیرد ازین جهت شبح جمیع مبصرات صغیر باشند یا کبیر یک
مقدار باشد و این مستلزم است که صورت های مبصرات مختلفه که از یک بعد معین دیده شوند
برابر محسوس گردند و در خارج خلاف این است یعنی اصغر اصغر محسوس میشود و اعظم اعظم پس
انطباع نباشد مگر خروج و تمسک ریاضیان بخروج شعاع استحاله انطباع است زیرا که
هرگاه انطباع نیست و ابصار صورت می بندد پس حصول این رویت نخواهد بود مگر بر سبیل
خروج شعاع چنانچه از آفتاب و سائر اجرام نیره شعاع خارج می شود و چندانکه امتداد
زیاده شود منبسط می گردد و بهمین معنی می گوئیم که شعاع بصر مخروطی است و مزید تحقیق آنست
که هرگاه قندیلی خرد از تخته چوب سازیم و منافذ آن چندان لحم کنیم که اگر اندرون آن سراج فروزیم
اصلا نور آن پرواز نکند من بعد آن در یک تخته آن روزنی مستدیر نموده بالای آن روزن
شیشه مرکب سازیم و شعله سراج را متصل این شیشه گردانیم پس شعاع سراج که ازین
روزن برمی آید صورت مخروطی می پذیرد بدین دلیل که هرگاه سطحی موازی سطح روزن
با اندک فاصله نهیم برین سطح دائره نور که قاعده مخروط است مثل حلقه روزن بحس می درآید
و هرچند که بعید بریم این دائره نور متعاظم میشود اما بهمان تدریج اضمحلال هم میپذیرد یعنی سطح مذکور
هرچند که قریب بروزن باشد دائره نور بشوخی لمعان بود و هرچند که بعید شود ضوء آن
تنگ تر گردد و نیز می گوئیم که هرگاه مابین این قندیل و سطحی که بر آن حلقه نور افتاده است

چند انکه زجاج عاصفه و ترد این حلقه نور را از ان سطح زائل نسازد و هرگاه روزن را بسازند
دفعة آن نور تا قندیل عود کند و اگرچه مسافت قندیل و سطح نور بغایت ممتد باشد پس لا کلام
و کلامست حال شعاع بصری همین است که امتدادش بر سبیل مخروطیت باشد و هرچند که بعید تر شود
اضمحلال پذیرد. تموج زجاج و دیگر صدمات باعث تفرق و تشتت شعاعیت آن نگردد و هرگاه چشم را
بند کنند دفعة رد علی نور دکند پس اهل انطباع انچه بر قائلین خروج اینچنین اعتراضات که اگر ابصار
بر سبیل خروج باشد تموج زجاج چرا آنرا متفرق نکند و نیز بعید از حوصله قیاس است که با وجود امتدادش
تا اگر ثوابت که هزارها بار میل است بمجرد بند نمودن چشم بمکان خود عود کند میکنند مدفوع باشد فقط
انکشاف پنجم قوت باصره الوان و اشکال و مقادیر را درک میکند پس آنقدر از مبصرات که
بران سهم مخروط شعاع واقع شود رویتش جلی باشد و موقع سهم همان موضع است که ناظر قاصد
آن باشد و انچه حوالی موضع سهم است فی الجمله خفی دیده شود لیکن بسبب سرعت حرکت این سهم
مظنون میشود که تمام مبصر القصد واحد دیده شد چنانچه مثلا شخصی بر سطور صفحه کتاب نظر اندازد
با وجود تقابل کل صفحه غیر از یک لفظ از یک سطر جلی دیده نمی شود پس زاویه رویه در حقیقت همان
زاویه است که مابین اضلاع سهم مخروط محصور باشد و زاویه نزد بصری باشد و قاعده بر سطح سهم
و نیز معلوم باد که جمیع مبصرات تابع زاویه رویت می باشد یعنی از زوایای متساویه متساوی دیده
شوند و از اصغر اصغر و از اعظم اعظم و از بلند بلند و از پست پست و از واحد واحد و از متعدد
متعدد و نیز سهم مخروط شعاع اندا خط مستقیم واحد می باشد لیکن اضلاع مخروط گاهی مستقیم
واحد می باشد و گاهی مرکب از دو خط مستقیم یا زیاده از ان بیانش آنکه هرگاه رقت
و غلظت جسم شفاف که میان بصر و مرئی است متشابه باشد درینصورت اضلاع مخروط
شعاعی مستقیم می باشند و اگر میان بصر و مرئی اجسام شفاف مختلف الرقة والغلظة باشند
بنوعیکه تبدیل رقت از غلظت یا بالعکس معا شود مانند آب و هوا درینصورت ضلع مخروط
شعاعی منکسر میشود از جائی که مبدای اختلاف رقت و غلظت است لیکن سمت این انکسار دوا
است اگر شخص مشف رقیق جانب بصر باشد و غلیظ جانب مرئی درینصورت ضلع منکسر [illegible]
سهم مخروط میل کند و اگر جهت اجسام رقیق و غلیظ بالعکس شد میلش خلاف جهت سهم بود و برای
[illegible] گوئیم که آنقدر بصریست و جسم سطح اختلاف اجسام شفاف و آن خط موهوم شعاعی عمود بران سطح که
[illegible] است تا قوام استقامت نافذ بود و آنچه منجمله خطوط شعاعی که مائل است بر سطح [illegible] و بمنزله [illegible]

مخروط الملت و خارج کنیم آنرا تا آه براستقامتش گوئیم که خط شعاعی اح تا ح براستقامت دو چیز اند

حه تجاوز نماید براستقامت حزه نگذرد بلکه منکسر شود ... رقیق مثل

آب باشد و شفاف غلیظ میان ب ه و اگر رقیق ... منعطف بانکسار ... سوی شکل



حح و زاویه ه ح ر بسبب زاویه انعطاف انسی و زاویه ح ح ...

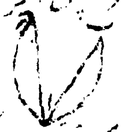
انسی ولیکن خط ح ر گاهی بموازات سهم آ نمیرسد بلکه ابدا ملاقی ... انعطاف آن

از زاویه ب آ و همچنین ح ح گاهی بسمت عمود ح ب نمیرسد ... میان دو

نقطه آ ب و باز اگر از نقطه ر باح اختلاف رقت و غلظت ... معلوم از آن

دو نقطه ضلع شعاعی بار دیگر منکسر گردد و اگر اختلاف رقت و غلظت ما بین البصر و جسم مرئی شده

باشد خروج هر دو ضلع مخروط بر سبیل تقعیس بود پس اگر غلظت آنچه از بصر و زاویه سوی مبصر



زاویه رویت را بطریق تقعیر احاطه کنند اینچنین و درین وقت مبصر کلان مرئی گردد زیرا که

زاویه ب آ ح قوسی اعظم است از زاویه ب آ ح مستقیمی و اگر رقیق سوی مبصر واقع باشد احاطه



زاویه رویت بر سبیل تحدب بود اینچنین و درین ... مرئی صغیر نماید بنا بر

بودن زاویه ب آ ح قوسی اصغر از زاویه ب آ ح مستقیمی و نیز معلوم باشد اگر که شیشه عدسی باشد

یعنی وسط آن غلیظ باشد و بتدریج تا اطراف رقیق گردد و شعاع بصری از غایت قرب بر آن شیشه

افتد هر دو ضلع بر نهج قوسی خارج شوند که زاویه میان آنها محسوس نباشد بلکه هر دو ضلع منصل شده



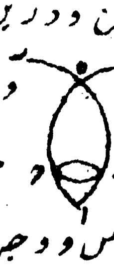
واحد نمایند برین نمط و چون درین مقام باعتبار اتصال دو ضلع زاویه مفقود است

ازین مرئی هیچ مبصر محسوس نشود و اگر چه شیشه بغایت شفاف باشد و اگر این شیشه از بصر

فی الجمله دور بود میان دو ضلع آب آح که قوسی اند زاویه ب آ ح پدید آید و از آنجا

که تقاطع دو دائره بر دو نقطه ضرور است بار دیگر بر نقطه ه ملاقی شوند و باز بسمت دو

نقطه ب ح متفرق شوند اینچنین و درین شکل عدسی ب ح بمنزله شیشه معلوم پس هر مبصر که



متصل ب ح باشد مرئی گردد و چندانکه متصل بنقطه ه شود در عظمت افزاید تا اگر بنقطه

چندان اعظم گردد که هیچ مرئی نگردد و چون از ه تجاوز کند و میان زاویه ر ه ح

افتد باز مرئی گردد اما صغیر و معکوس و وجه صغر رویت آنست که زاویه ر ه ح که احاطه آن بر سبیل تکثر

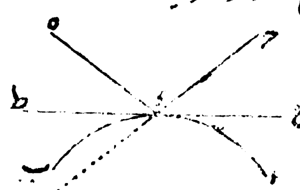
قوسین است اصغر است از زاویه ر ه ح مستقیمی و وجه معکوس آنست که شعاع آ ب آ ح ... بنقطه ه ... چون از

اضلاعش منعطف اند لهذا ضلع یمنی یسری میشود و یسری یمنی و فوقانی تحتانی و تحتانی فوقانی و ... بصر هم

کردد [illegible] یه [illegible] مت و زاویه تابع اضلاع محیط خود پس هرگاه اوضاع اضلاع زاویه رویت [illegible] بدل شد
صورت [illegible] [illegible] [illegible] یعنی کبری گردد و فوقانی تحتانی و بالعکس و هم روشن باد که هرچند انحداب شیشه
عدسی متزاید باشد [illegible] شعاع [illegible] اوسع باشد تا آنکه اگر انحداب هردو جانب آن بکرویت رسد
شعاع نیز دران [illegible] اصل [illegible] گردد و افاده رویت ساقط شود و هرچند که انحداب قلیل بود اهلیلجی مذکور [illegible]
بود و اگر شیشه [illegible] مقعر باشد یعنی ثخن وسط رقیق بود و بتدریج غلظت متزاید شده تا اطراف [illegible]
بصر متصل مقعر این شیشه باشد درینصورت هردو ضلع شعاع نیز متصل واحد شده یک [illegible] در رویت
اشیا منعدم باشد و چون بصر بتفاوتی قلیل از ان شیشه بعید شود زاویه پیدا آید و احا[illegible] [illegible] س بر سبیل تحذ[illegible]
باشند و اشیای محاذیه آن مرئی شوند [illegible] و هرچند که بصر خواه مرئی از ان [illegible] در جانبین بعید شود
صغر بغایت رود پس ازین بیان واضح شد که شعاع بصری گاهی مثل کره و [illegible] مجسم اهلیلجی
فقط و گاهی مرکب از مجسم اهلیلجی و مخروط مستدیر [illegible] قعر و گاهی مرکب از مخروطات [illegible] تامه و
ناقصه می باشد و انچه میان قائلین [illegible] درج علی الاطلاق مذکور است که شعاع بصری بر هیئت مخر[illegible]
مراد از مخروط [illegible] اهلیلجی [illegible] که [illegible] اجرام [illegible] خارج گردد * انکشاف ششم *

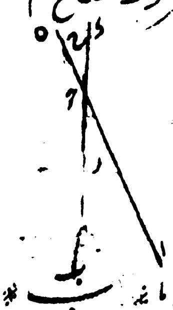
هرگاه ورای جسم صیقلی شفاف که سطح ظاهری آن مستوی بود جسم کثیف واقع شود مثل
قلعی آئینه و شعاع اجرام نیره یا بصر بران افتد درینصورت آن شعاع منعکس میشود بنوعی که
اگر خط شعاعی بر سطح مرات و غیره عمود باشد خط انعکاسی نیز عمود بود و چون سطحی واحد
از یک نقطه دو عمود قائم نمیشوند لهذا خط انعکاس خط شعاع متحد شود و هریک از زاویه
شعاع و انعکاس قایمه باشد از ین جهت است که روی ناظر در آئینه النظر نیاید تا وقتیکه
خط شعاعی خود را بر سطح مرات بشکل عمود نگرداند و اگر خط شعاع بر سطح مرات [illegible]
انعکاس نیز همان قدر مائل بود بخلاف سمت بصر یعنی زاویه شعاعی همین [illegible]
انعکاسی می باشد مثلا خط آب در سطح مرات مستویست بر سمت خط شعاع و انعکاس [illegible] بصر
د ی موقع عمود خط ح ی شعاع [illegible] ه خط انعکاس گوئیم که اگر ح ی عمود باشد بر آب
منطبق شود بر خط ح ی و اگر عمود نباشد بلکه بجانب آ بزاویه ح ی ا حاده محیط شود گوئیم که خط اه
ی ه بزاویه ه ی ب حاده محیط شود که برابر زاویه ح ا ی باشد و زاویه ح ی ا را زاویه شعاعی
گویند و زاویه ه ی ب را زاویه انعکاسی و وجه مساوات این دو زاویه آنست که اگر در سطح
مرات آب قلعی نمی بود شعاع ح ی تا ز نافذ میشد و با خط آئینه بزاویه ب ی ز

محیطی کشیده و این زاویه برابر زاویه حرکا می بود بحکم شکل ۱۲ از ۲ خزینه اول و چون
بسبب طلعی انعکاس شد پس در حقیقت انعکاس زاویه بکر است پس خط بکر که
مسمی بخط الخیال است منعکس شده صورت کره پیدا سازد و چون زاویه
که در حقیقت زاویه بکر است مساوی زاویه حرکا باشد و از همین جهت است که شئی مرئی در آئینه و غیره همیشه
بر خط الخیال دیده میشود و باید دانست که در انعکاس در جهت مستوی تابع زاویه خیال است
که زاویه بکر باشد یعنی از هر سمتی که زاویه خیال اصغر باشد قطر آن چیز اصغر دیده شود و هر
جانب که زاویه خیال اعظم باشد اعظم دیده شود تفصیل این اجمال آنکه اگر مرات مستوی
السطح بود زاویه خیال همیشه برابر زاویه انعکاس می باشد و اگر مرات کروی بود در نصوص
خط اکب قوس بود زاویه اکح شعاعی از زاویه خیال بکر اعظم حاصل خواهد
شد زیرا که مجموع دو زاویه حرکا اکز مثل دو قائمه است و مجموع دو زاویه اکز بکر



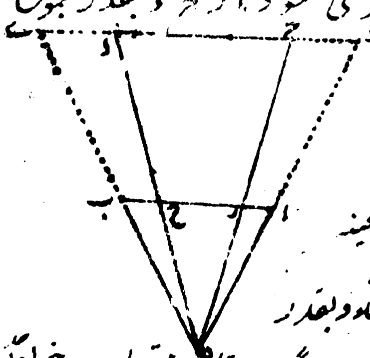
بر دو قائمه است بقدر مجموع دو زاویه حرکا طکب لهذا
... از هم زاویه حرکا اعظم باقی ماند از
زاویه بکر ... از ین جهت است که در مرات کروی ...
... نماید و اگر در بغایت قرب باشد ... از سطح اسطوانی بود در نصوص شکل
از یک قطر طول نماید و از یک قطر ضیق بنا بر آنکه در یک جهت سطح اسطوانی خطی مستقیم واقع میشود و در یک
جانب قوس محیط دائره و در باقی جوانب خطوط شبیه بقوس دائره پس زاویة الخیال از سمت مستقیم آنقدر
بعظم ... شده تا بسمت مستدیری ذاهب بصغر متدریج می باشد چنانچه بحکم شکل مستقیم و مستدیری که از اول
انتج ... از ین جهت که در بعضی آئینها که سطح آنها ناهموار می باشد روی مردمان گاهی طویل
و گاهی ... معوج می نماید و همچنین اگر سطح آئینه مخروطی بود صورت هر مرئی را بر تناسب اصلش صور ... مخروطی
... و اگر سطح آئینه ذی قعر باشد اشکال مرئی بتوسط آن اعظم معلوم شود زیرا که برخلاف سطح
... زاویه خیال درینجا اعظم می باشد پس مقدماتیکه در انکشاف شش گانه مذکور اند از روی حاصل
و حدس صایب بتجارب و استقرا ثابت اند آنرا بر سبیل اصول موضوعه مسلم الثبوت باید دانست
تا با ستعمالش مسائل این علم را بپایه ثبوت توان رسانید ⁂ حرز دوم در علم
المناظر محتوی بر چهل و پنج اشکال ⁂ ۱ ⁂ ⁂ هر مبصری را
که بهر دو چشم بقصد واحد بینند چیزی یک بنظر می آید مثلا دو نقطه آب را فرض

کنیم که مرکز دو چشم … ابروی ایشان … پس هرگاه قصد رویت ح میکنیم دفعه دو سهم اح ب ح بر نقطه ح منطبق میگردند وح واحد دیده … همچنانکه … دراکه محل واحد میست آله ادراک که سهم دو مخروط شعاع … نیز متحد گشته … بر اتحاد در رویت معاد و چیزیست اتحاد محل قوت دراکه و اتصال دو آله ابصار و چون … مخروط شعاع بر ح افتاده است لهذا رویتش جلی باشد بعده



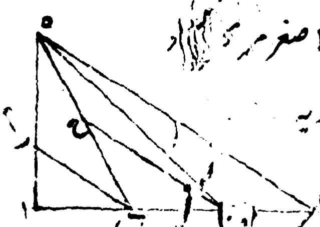
دو سهم اح ب ح را بر استقامتش خارج کنیم تا د ه پس هر مبصری که میان اح ب مثل ز یا میان د ح ه مثل ح واقع باشد حین قصد رویت ح هر دو خفی مرئی خواهد شد و همین بود مراد ما *

قریب ترین مقادیر متساویه متوازیه اعظم و جلی مرئی می گردد و باید که ا ب ح د دو مقدار … و متوازی باشند و ه نقطه بصر و ا ب قریب تر است از ح د و برآریم خطوط شعاعی ه ا ه ب ه ح ه د و ضرور است که دو خط شعاع ه ح ه د قدر ا ب را بر دو نقطه ز ح قطع کنند پس … چونکه زاویه ا ه ب کل اعظم است از زاویه ح ه د جز ازین سبب ا ب اعظم مرئی شود از ح د بقدر مجموع



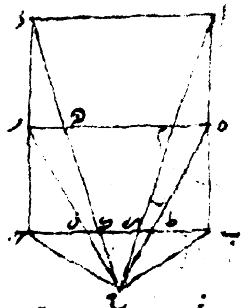
از ح ب و ح د بقدر ز ح که جزو ا ب است مرئی گردد و خارج کنیم ه ا ه ب را تا ح د مخروج را از دو طرفش بر دو نقطه ط ی ملاقی گردد گویا انچه کل شعاع بر ا ب افتاده است همان شعاع بعینه بر ح د تا ی متفرق است لهذا ضرور است که رقیق شده باشد و بقدر این رقت ح د خفی مرئی گردد و همین مطلوبست *

هرگاه مقادیر متساویه بر خط واحد باشند پس انکه خط شعاعش اطول باشد اصغر دیده میشود به نسبت آنکه خط شعاعش اقصر باشد مانند مقادیر ا ب ح د که بر خط ا د واحد واقع اند و ه نقطه بصر باشد چونکه خط شعاع ه ا بر ا د عمود باشد و خارج کنیم شعاعات ه ب ه ح ه د را و بحکم شکل ١٥ از ٢ خزینه اول زوایای ه ا ب ه ب ح ه ح د علی الولاء متعاظم اند ازین جهت بحکم شکل ١٩ از ٢ همان خزینه شعاعات ه ا ه ب ه ح ه د علی الولاء اطول باشند درینصورت می گوئیم که ح د اقصر دیده شود از … و … از ا ب و خارج کنیم از … خط ب … موازی ح ه پس بحکم شکل ٢٢ از ٢ خزینه اول … ا ب سوی ب ح چون نسبت ا … سوی … باشد و ا ب مثل ب ح است لهذا بحکم شکل ١٣ از ٢ خزینه اول … نیز مثل … باشد و … و … قائمه اطول است از … حاده یعنی از … از … جهت زاویه … اعظم باشد از زاویه … و زاویه … مساویست … را بر سبیل تبادل پس زاویه … که زاویه رویت



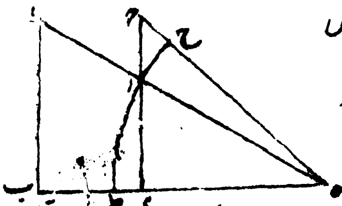
آب سبت نیز اعظم باشد از زاویه ب ه ح که زاویه رویت ب ح ست لهذا ب ح ا اصغر ... از آب و به قیاس بعد اخراج خط ح ح موازی ... اثبات نماید که زاویه رویت ح ... اصغر است از زاویه رویت ب ح و هو المراد ... پس برای او از بعد بصر نهایتی ست که چون از ان نهایت تجاوز کنند اصلا دیده نشود و ... آنکه در شکل ... معلوم شد که بسبب دوری مبصر از بصر زاویه رویت اصغر میشود پس چندانکه مبصر در دوری افزاید زاویه رویت بصاغر گراید تا در بعدی حسب رویت ضلع بر ضلع منطبق گردد و زاویه رویت منعدم شود و ... ابن یونس در شرح مناظر اقلیدس گفته است که حد انتفاء رویت در مبصرات حسب حدت و بلادت ... ابصار و ضیق و فراخی ... غیبی اشخاص مختلف است اما بتجربه چنان دریافت شده است که هرگاه مبصری از بصر ... بقدر مسافت بعید شود که نسبت قطر ... سوی بعدی که میان چشم و آن مبصر است چون نسبت واحد سوی ... باشد ... از حدید البصر ... دیده ...

سطوح متوازی الاضلاع مختلف العرض دیده میشود هرگاه نقطه بصر در جنب ضلعی از اضلاع عرضی باشد و باید که سطح متوازی ... بود و ا ه ز ب ح خطوط عرضی آن و ح نقطه بصر و خارج کنیم شعاعات ح ب ح ح ح ه ح ز ح ا ح ی در ان حالی که قاطع باشند عرض ب ح را بر نقاط ب ط ... و عرض ه ز را بر نقاط ... پس اکنون ظاهر است که زوایای رویت عروض ب ح ه ز ... یعنی ... متصاغر علی الولاء اند لهذا عروض مذکوره نیز متصاغر الرویه باشند یعنی ه ز از ب ح اصغر نماید بقدر مجموع ... و ا ی اصغر نماید از ه ز بقدر مجموع ... از ب ح بقدر ... و همین ست مراد ما ... اباته ... و ازین بیان ظاهر است که اسطوانات مجوفه مثل فضای چاهها چون مخروط ناقص دیده شود ...

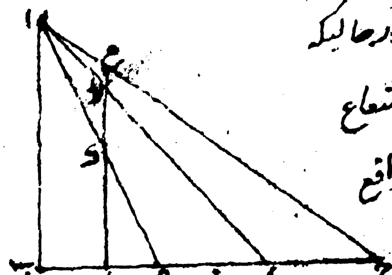


مقادیر متساویه متوازیه که از ما مختلف الابعاد باشند پس نسبت بعد ابعد آنها سوی اقرب اعظم می باشد از نسبت اختلاف رویت آنها و باید که دو مقدار متساویه متوازیه آب ح ی باشند و ه بصر و ه ب ه ی بعد آنها و خارج کنیم دو شعاع ه ا ه ح را که اول قاطع باشد ح ی را بر ز گوییم که نسبت ه ب سوی ه ی اعظم است از نسبت رویت ح ی سوی رویت ز ی که بعینها رویت آب ست و رسم کنیم بر مرکز ه ببعد ه ز قوس ح ز ط پس ازانجا که مثلث ه ز ح اعظم است از قطاع ه ز ح و مثلث ه ز ی اصغر ست از قطاع ه ز ط از نجهت نسبت مثلث

ه زح سوی مثلث ه ز ی اعظم باشد از نسبت قطاع ه زح سوی قطاع ه زط چنانچه از شکل ح از هم خزینه
اول مستفاد است و بعد ترکیب نسبت مثلث ه ح ی سوی مثلث ه ز ی یعنی نسبت ح ی سوی ز ی بحکم شکل الف
از هم همان خزینه بلکه چون نسبت ا ب سوی ز ی که بحکم شکل الج از هم همان خزینه مثل

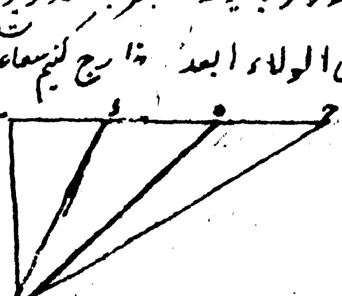


ه ب سوی ه ی ست اعظم باشد از نسبت قطاع ه ح ط سوی قطاع ه ز ط
بلکه از نسبت زاویه ح ه ط که زاویه رویت ح ی ست سوی زاویه ز ه ط
که زاویه رویت ا ب ست پس ثابت شد که نسبت بعد ا ب که ه ز ست سوی بعد ح ی که ه ی ست اعظم
از نسبت قدر مرئی ح ی سوی قدر مرئی ا ب وهو المراد * مثا * بعید ترین سطوح مستویه که تحت
البصر باشند بلند تر دیده میشود چنانچه سطوح ب ه ه ی ی ح که تحت بصر ست و اقرب آنها ب ه
ست و ابعد ی ح گوئیم که ی ح بلند تر مرئی شود از ه ی و ه ی از ب ه و وصل کنیم شعاعات ا ب ا ه ا ی ا ح
را و تنصیف کنیم ب ه را بر ز و برآریم از ز عمود ز ح بر ب ه در حالیکه



قاطع باشد شعاعات ا ح ا ی ا ه را بر نقاط ح ط ک و ظاهر ست که شعاع
بصری اول بر عمود ز ح واقع میشود بعده بر ز ح پس شعاعی که بر ی ح واقع
است از ح ط جزو عالی عمود نفوذ کند و شعاعی که بر ه ی واقع ست
از ط ک جزو وسطانی عمود نفوذ می کند و آنچه بر ب ه می افتد از جزو تحتانی عمود نفوذ می کند پس
واضح گشت که ه ی از ب ه بقدر ط ک بلند مرئی میشود و ی ح از ب ه بقدر ح ک بلند مرئی ست
و از ه ی بقدر ح ط و همین بود مراد ما و ازین بیان نیز واضح شد که هرگاه مقادیر متساویة الارتفاع
با بعاد مختلفه تحت البصر باشند ابعد آنها بلند تر دیده خواهد شد * * مح * * *

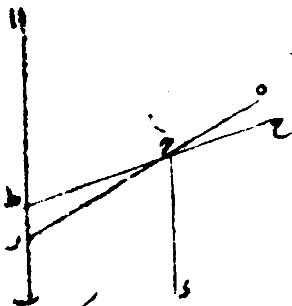
بعید ترین سطوح مستویه که فوق البصر باشد پست تر دیده میشود و باید که بصر باشند زیر
سطح ب ح و جزو ب ی ازان اقرب ست از بصر و ی ه ه ح علی الولاء ابعد ست و اخرج کنیم شعاعات



ا ب ا ی ا ه ا ح و گوئیم که ح ه پست تر دیده میشود از ه ی و ه ی
از ی ب زیرا که بقیاس انچه در شکل متقدم گذشت زاویه رویت
ح ه که ح ا ه ست پست تر ست از زاویه رویت ه ی که ه ا ی ست
و این زاویه پست ست از زاویه رویت ی ب که زاویه ی ا ب ست و همین مدعا ست و نیز ازین بیان
مستفاد ست که هرگاه مقادیر متساویة الارتفاع با بعاد مختلفه فوق البصر باشند ابعد آنها پست تر دیده
میشود * * انتباه * * ازانجا که بصر مقادیر معهوده را که فوق البصر اند اقرب آنها

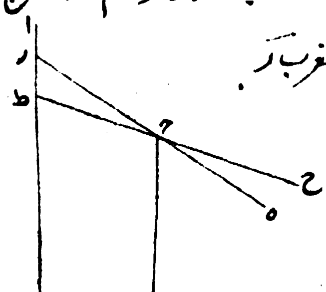
ارفع مى بينند والعبد زاليست ترلهذا هر چيزى كه از بعيد زياده بر اندازه ارتفاع عنى مرتفع نمايد پندار
مى آيد كه آن چيز قريب تر است مانند اشجارى كه بالاى كوهها مى باشند وبا وجود بودن مسافت
ميان اشجار وبصر چند ميل مظنون ميشود كه يك ميل است واين منجمله اغلاط حس بصر است *

* ط ** هرگاه دو مقدار مختلف تحت بصر باشند وآنكه دورتر است اعظم بود پس مقدارى
از اعظم كه باصغر ديده ميشود اصغر ميباشد از آن مقدار كه از همان اعظم مع اصغر ديده شود حينى كه
بصر از موضع اول متنازل بود وبايد كه دو مقدار آب حز باشند و ه نقطه بصر وآب از بصر ابعد است بيرون
آريم از ه خط شعاع ه ح ز د درين هنگام ديده ميشود از آب اعظم همراه حز



اصغر قدر ب ز بعده نازل كردانيم نقطه بصر را تا ح واين هنگام خط شعاعى
ح ح ط باشد وانچه از آب با قدر حز ديده ميشود ب ط است و ب ط
اعظم است از ب ز كه حين نصاعد نقطه بصر ديده ميشد وهو المطلوب

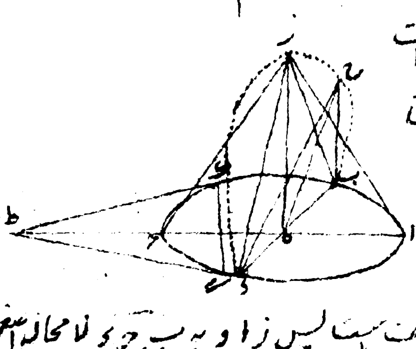
* ى ** هرگاه دو مقدار فوق بصر باشند وابعد انها اعظم بود پس مقدارى كه ديده
شود از اعظم با اصغر اعظم مى باشد از آن مقدار كه ديده شود از همان اعظم مع اصغر در حالى كه
بصر صعود كرده باشد وبايد كه دو مقدار فوق بصر آب حز باشند وآب دورتر است وخارج
كنيم خط شعاع ه ح ز درينصورت از آب اعظم قدر مرئى با حز اصغر ب ز



باشد بعده بلندتر كردانيم بصر را تا ح رسد وخارج كنيم خط شعاع
ح ح ط را ودرين هنگام قدر مرئى از آب با حز ب ط است كه اصغر است
از ب ز پس ب ز كه در صورت اول مرئى ميشد اعظم است از ب ط كه
در صورت دوم ديده ميشود وهو المراد ومعلوم باد كه هرگاه درين شكل وشكل متقدم بصر بر سمت خط شعاع
ه ح ز متحرك باشد اختلاف رويت حاصل نشود *

يا ** هرگاه نقطه بصر بر عمودى
باشد كه از مركز دائره بر سطحش بر آمده است دائره تامه مرئى گردد واگر خط واصل ميان
بصر ومركز دائره بر سطحش مائل باشد لیكن بشرطيكه بعد بصر از مركز اكثر از نصف قطر باشد دائره
شبيه بصورت بيضى مرئى گردد واگر بصر ميان سطح دائره باشد قبل اخراج يا بعد اخراج
دائره مثل خط مستقيم ديده شود وبايد كه دائره آب حز باشد ومركزش ه و ز نقطه
بصر و ز ه سهم مخروط واول فرض كنيم كه اين سهم بر سطح دائره عمود است درينصورت دائره
مستديره تام نمايد وخارج كنيم قطر اه ح و وصل كنيم ز ا ز ح را پس در دو مثلث ز ه ا ز ه ح

و ضلع زه ه آ و زاویه ه آ قائمه برابر ضلع زه ه ح و زاویه ه قائمه است ازین جهت دو زاویه از ه
ح زح که زاویه روییت در نصف قطر ا ه ح ه اند متساوی باشند و همچنین زوایای رویت
سایر انصاف اقطار هم برابر باشند ازین جهت سطح اب ح د دائره تامه مرئی گردد بعده
فرض کنیم که سهم زت بر مائل شده و درین هنگام ح ه باشد و خارج کنیم قطر ب ه د را هر چه نکه اتفاق افتد
و وصل کنیم دو شعاع زح زب ح د و دو شعاع زب زد را درینحالت گوئیم که زاویه ب ح د اصغر است
از زاویه ب ز د که هر دو متّحد در سطح واحد اند زیرا که اگر اصغر نباشد پس مساوی بود یا اعظم اول باید که
مساوی بود و این مستلزم است که هر کا د بحکم شکل لب [۳۲] از م خزینه اول بر مثلث ح ب د دائره رسم کنیم
بحکم عکس شکل نط [۲۹] از م همان خزینه بر نقطه ز نیز گذرد و هرگاه هر یک از ح ه ز ه متساوی بن اطول از نصف قطر
اند لهذا دو زاویه ب ح د ب ز د حاده باشند و بحکم شکل له [۳۵] از م همان خزینه قطعه ب ح ز د که بر و تر ب د
قائم است اعظم از نصف دائره باشد و چون ه ز عمود است بر وتر ب د از جهت بحکم شکل ا از
م همان خزینه مرکز این قطعه بر عمود ز ه باشد و بحکم شکل ز [۷] از م خزینه مذکوره ز ا طول خطوط باشد
که از نقطه ه سوی محیط دائره ب ح ز د کشیده شود لیکن ه ح نیز برابر ه د است این خلف است
پس زاویه ب ح د برابر زاویه ب ز د نباشد بعده اگر زاویه ب ح د اعظم باشد از زاویه ب ز د
ولیکن تا قائمه نمیتوانند رسید زیرا که ه ح اطول از نصف قطر است
پس قطعئی که بر مثلث ب ح د مرسوم باشد در سطح داخل آن



قطع واقع شود که بر مثلث ب ز د مرسوم باشد پس خط ه ح
داخل قطعه ب ز د واقع شود و حال آنکه مساویست اطول
خطی را که از نقطه ه سوی قطعه ب ز د کشیده شده است این نیز خلف است پس زاویه ب ح د لامحاله اصغر
باشد از زاویه ب ز د اعنی زاویه از ح و قطر ب د اقصر مرئی گردد از قطر ا ح بنا بر صغر زاویه
رویت لهذا دائره شبیه به بیضی مرئی گردد و شبیه به بیضی برای آن گفتیم که در حقیقت
رویت مثل بیضی نمی باشد چرا که هرگاه میلان جانب ت است لهذا زاویه رویت
نصف قطر ت ه اعظم خواهد بود از زاویه رویت نصف قطر ه د بحکم شکل ح [۳] زیرا که بسبب
منفرجه بودن زاویه ح ه د سمت شعاع ح د اطول است پس نصفی که ملصق به ت است اوسع مرئی
گردد نسبت نصف دیگر که ملصق ه د است و اگر بصر در سطح دائره باشد مثلا بر نقطه ط که بر سمت قطر ا ح است
و بر آریم از نقطه ط دو خط ط ی ط ک مماس دائره و وصل کنیم ی ک را پس شعاعی که بر محیط ی ح ک منطبق

آنرا مثل خط ب ک مستقیم می بیند و همین ست مرا د ما ٭ **یب** ٭ هر کره دیده میشود مثل سطحی دایره

محیط همین دائرۀ فاصل می باشد میان قدر مرئی و غیر مرئی و باید که مرکز کره نقطه آ باشد و ب بصر و ظاهر ست

که هرگاه قصد رویت تمام سطح مقابل کره کنند سهم مخروط شعاعی لامحاله بر مرکز آ گذرد و فرض کنیم سطح

مستوی که بر سهم اب گذشته منبسط شود پس این سطح در مخروط شعاعی مثلث د ب ز پیدا سازد و

در کره عظیمه ح د ه ز و دو ضلع ب د و ب ز این دائره را بر دو نقطه د و ز مماس باشند بلکه کره را نیز و بحکم شکل

الح از ۲ خزینه اول ب د و ب ز متساوی باشند بعده رسم کنیم بر قطب ه ببعد ه د دائره د ح ز و چون

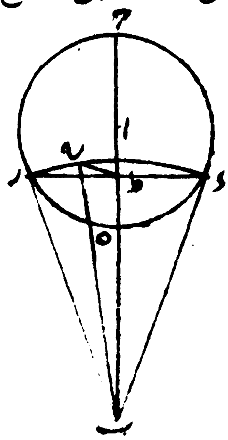
سهم ب ح بمرکز کره و قطب دائره د ح ز گذشته ست لهذا بحکم شکل ی از ۶ خزینه اول خط ب ج بر سطح این

دائره عمود خواهد بود مع مرور ش بر مرکز ان و بحکم شکل ۱۸ از ۶ خزینه مذکور دائره ح د ه ز منصف دائره

د ح ز است بر دو نقطه د و ز پس خط واصل میان د ز قطر دائره د ح ز باشد و محل تقاطع د ز و ب ج

که نقطه ط است مرکز دائره د ح ز باشد و معین کنیم بر محیط دائره د ح ز نقطه ح هر جا که اتفاق افتد

و وصل کنیم ب ح را و گوئیم که این خط نیز برابر ب د است چه بعد وصل ط ح حاصل میشود مربع ب ح



مساوی مجموع دو مربع ح ط ط ب بلکه دو مربع د ط ط ب یعنی مربع د ب

بحکم شکل عروس پس ب ح ب د برابر باشند و همچنین جمیع خطوطی که از ب

سوی محیط دائره د ح ز کشیده شوند متساوی باشند و چون شعاعات مماسه

همه متساوی اند ازین هر شعاعی که از ب بیرون آید کره را سوای بر

محیط دائره د ح ز مماس نشود پس انچه از کره بفصل دائره د ح ز جانب

ه افتاده است بشکل همین دائره مرئیست و انچه جانب ح است

غیر مرئی ست ٭ **انتباه** ٭ ازانجا که نقطه ه از بصر قریب ست و سائر نقاط

از دو جنب آن بتدریج بعید میشوند و بحکم شکل ب انچه قریب است رویت آن جلی می باشد و انچه

متباعد می شود بتدریج خفی می گردد ازین جهت هر کره که نزدیک بصر باشد از حیثیت لون کره

مرئی نمی گردد و گرنه از حیثیت شکل همان دائره و همین سبب ست که مردم عوام جرم شمس و قمر را

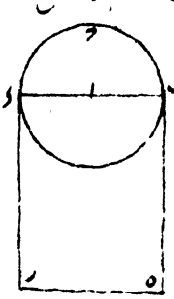
با وجود کرویت قرص مسطح میدانند و بر قیاس رویت کره سطح اسطوانه مستدیره و مخروط

مستدیر مثل مستطیل و مثلث دیده می شود و معلوم باد که مثل شعاع بصر هرگاه بر کره مظلم

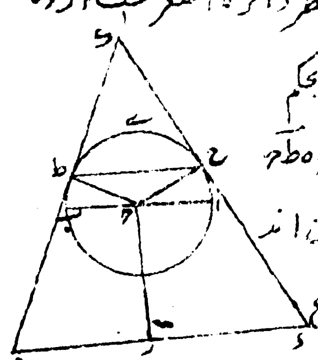
شعاع اجرام نیره واقع شود فاصل میان منیر و مظلم نیز دائره باشد ٭ **یج** ٭ هرگاه

قطر کره برابر بعد میان مرکز دو چشم باشد هیئت نصف سطح ظاهر آن کره دیده می شود

معاً از دو چشم و باید که مرکز کره آ باشد و دائره عظیم آن ب ج د و فرض شد ب د و بعد میان دو چشم ه ز نوعیکه محاذی
و موازی قطر ب د باشند و وصل کنیم ه ب ز د را و چون ه ز ب د متساوی و متحاذی مفروض اند لهذا سطح ه ز ب د

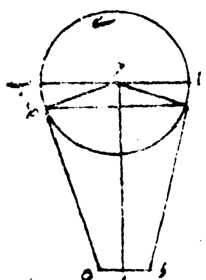


قایم الزوایا باشد و بسبب بودن دو زاویه ه ب د ز د ب قائمه دو خط ه ب ز د کره را مماس
باشند و معاً شعاع هر دو چشم بر نصف دائره ب ج د افتند بلکه بر نصف کره و همین بود مراد ما
و برین قیاس هرگاه کره مضی و کره مظلم برابر باشند نصف سطح مظلم روشنی
مضی قبول کند و دائره فاصله میان ظلمت و نور عظیمه باشد و سایه کره مظلم در
خلاف جهت کره مضی بر هیئت اسطوانه مستدیره ممتد شود ※ بلد ※ هرگاه قطر کره اصغر باشد
از بعدی که میان مرکز دو چشم است درین صورت سطح آن کره از نصف زیاده دیده شود
باید که قطر آن کره آ ب باشد و مرکز ج و ز ه ما بین دو چشم موازی قطر آ ب بوضعی که اگر میان منتصف
ز ه که ز است و مرکز ج خط ز ج وصل کرده شود بر قطر آ ب عمود باشد و توهم کنیم خروج سطح مستوی
واصل میان ز ه آ ب تا در کره دائره عظیمه آ ب ط ح را حادث گرداند و بیرون آریم از دو نقطه ز ه دو
خط ز ح ه ط غیر قاطع مماس دائره مذکوره را بر دو نقطه ح ط و چون قطر دائره اصغر ست از ز ه

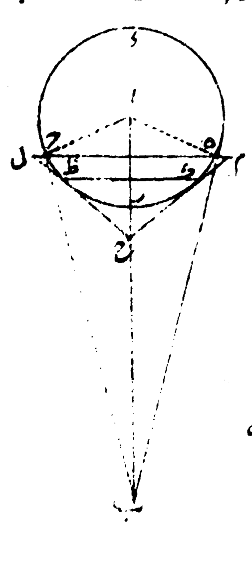


لهذا دو زاویه ه ز ح ز ه ط خواه نخواه حاده باشند و وصل کنیم ج ح ج ط ح ط را که بحکم
شکل ۱۶ از سوم خزینه اول عمود باشند بر دو خط مماس پس دو زاویه ز ح ج ه ط ج
قائمتین باشند و چون در ذی اربعه اضلاع ز ح ج ح دو زاویه ج ز قائمتین اند
و زاویه ز حاده لهذا زاویه ح ج ر منفرجه باشد بنا بر ضرورت بودن مجموع
زوایای ذی اربعه اضلاع مثل چهار قائمه و همچنین در ذی اربعه اضلاع
ه ز ح ط زاویه ط ج ر منفرجه باشد از ین جهت زاویه ح ج ط اقل از
دو قائمه باقی ماند بناءً علیه قوس ح ی ط کم تر از نصف دائره باشد و قوس ح آ ب ط اعظم از نصف
که بران شعاع واقع ست پس کره درین هنگام از نصف زاید دیده شود و همچنین اگر کره مضی اعظم
باشد و کره مظلم اصغر درین حال کره مظلم هم زیاده تر از نصف روشن خواهد بود و تاریک
اقل از نصف و در مثال چون ز ه را قطر حسی کره مضی قرار دهیم مدعا بالعینه مشهود باشد
و نیز معلوم باد که بنا بر بودن دو زاویه ز ه حاده دو خط شعاعی ز ح ه ط بعد اخراج خود ها از
جانب ح ط بر ک ملاقی شوند و مخروط ح ک ط که حادث شده است سایه کره مظلم باشد که تا ک تمام
گشته است و ورای ک روشنی کره مضی رسد ※ لله ※ هرگاه قطر کره اطول باشد

از بعد میان دو چشم درین صورت کره اقل از نصف دیده شود و باید که دائره عظیمه کره و مرکز
وخط بعد البصرین بمثل ارقام شکل متقدم باشند و خارج کنیم دو خط ب ح ب ط مماس دائره
مذکوره و وصل کنیم ح ح ح ط را و ظاهر است که چون آب اطول است از ه ه دو زاویه ب ح
ه ب ط ه منفرجه باشند و تمام این هر یک ازین دو زاویه بقائمتین که زاویه ح ز ط ح ز اند زائد
باشند و قوس ح ط مرئی اصغر از نصف باشد و قوس ح ب ط غیر مرئی

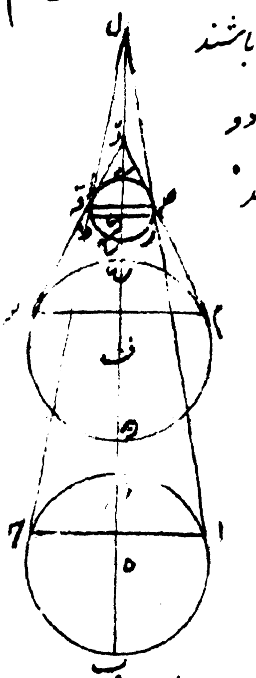


اعظم از نصف و برین قیاس اگر کره مضی اصغر باشد و کره مظلم اعظم
درین صورت کره مظلم کمتر از نصف روشنی گیرد و سایه آن بخلاف جهت
کره مضی بانفراج ممتد شود و چندانکه دور رود بهیئت مخروط ناقص
اوسع گردد * یو * هرگاه بصر را قریب کره سازند دیده میشود از ان کره کمتر
از ان مقداری که اول دیده می شد در حالت دوری بصر از ان کره و مظنون میگردد که اعظم گشت بسبب
منظر سابق و باید که آ مرکز کره باشد و ب بصر و وصل کنیم آب را و توهم کنیم سطحی مستوی که بر آب گذرد و بعد
اخراجش در کره دائره ح ز ه ز عظیمه حادث گرداند و بیرون آریم دو خط شعاعی ب ح ب ه که دائره
را بر دو نقطه ح ه مماس باشند و وصل کنیم ح ه را و گوئیم که هرگاه بصر به بعد ب باشد از کره بقدر
ح ز ه مرئی گردد و قطر مرئی آن ح ه باشد بعده قریب تر سازیم بصر را از کره و درین حالت
بصر نقطه ح باشد بر سهم آب و خارج کنیم دو خط شعاعی ح ط ح ک را مماس دائره بر دو نقطه ط ک و
ضرورست که ط ک از دو نقطه ح ه بجانب ز واقع شوند چه اگر بر ح ه منطبق شوند بعد وصل دو خط اح اه
لازم آید که دو زاویه اح ب اه ب بحکم شکل یو از ۳ خزینه اول قائمه باشند پس متساوی بوند با وجودی که کل و
جز اند این خلف است و همین حال در دو زاویه اه ب اح ب باشد و وصل کنیم ط ک را که لامحاله موازی ح ه باشد



و درین حین کره بقدر ط ز ک که کمتر از ح ز ه است مرئی گردد و قطر مرئی
درین هنگام ط ک است و بیرون آریم ح ط ح ک را تا ح ه را
بعد اخراجش بر دو نقطه ل م ملاقی شوند گوئیم که اکنون
ل م ط ک در رویت متساوی اند بنا بر اتحاد زاویه رویت
که ل ح م است و ح ه که جزو ل م است از ط ک اصغر نماید لهذا مظنون
میشود که بسبب قربت کره اعظم گردید و هو المراد * یز * هرگاه کره درخشنده
اعظم باشد کره مکدر اصغر را زیاده از نصفش روشن سازد

وبجانب دیگر ظل مخروطی پیدا نماید پس اگر کره درخشنده از کره مظلم قریب تر شود زیاده
بر ان مقدار از کره مظلم را روشن کرداند ومخروط ظلی پیدا سازد که قاعده وسهمش اصغر
انه مخروط اول باشد وباید که کره اعظم درخشنده اب جد باشد وکره صغری مکدر زح طی
برمرکز ک ووصل کنیم میان دو مرکز خط ه ک وبیرون کنیم آنرا از هر دو جانب تا ب ل وخارج کنیم دو خط
آز حط راکه بقوت شکل ب از ۳ خزینه اول هر دو کره را بر نقاط اح زط مماس باشند

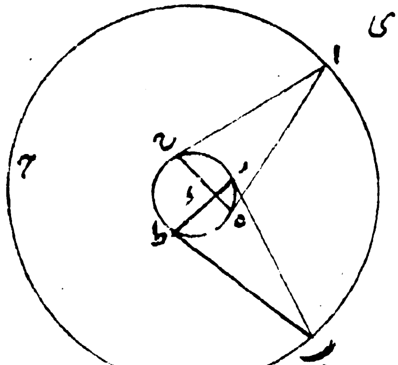


وبنابر صغر کره زح طی دو زاویه زاح طحا اقل از دو قائمه باشند لهذا این دو
خط مماس اگر از جانب زط خارج کرده شوند ضرورست که بما فی ملاقی شوند
وچون بحکم شکل الح از ۳ خزینه اول ل ز ل ط ول آ ل ح متساوی اند لهذا
دو خط زط اح موازی باشند وخط ب ل بر هر یک ازینها عمود باشد پس ملاقات
دو خط ال حل نباشد مگر بر نقطه از خط ب ل ول زط مخروط ظل کره زح طی باشد
وقتیکه بعد میان مرکزش ومرکز کره اب جد قدر که باشد بعده قریب تر سازیم
کره اب جد را از کره زح طی ودرین هنگام آن کره م ص س ع باشد بر
مرکز ق بنوعی که نقطه ق بر خط ب ل باشد وخارج کنیم دو خط م ص س ق
که مماس باشند دو کره م ص س ع زح طی را بر چهار نقاط م ص س ق وظاهرست که دو نقطه ص ق
از دو نقطه زط جانب ی واقع شوند چه اگر جانب ح افتند دو خط مذکور قاطع باشند نه مماس واگر
بر زط منطبق شوند لازم آید که دو زاویه م ز ک از ک ز وهمچنین دو زاویه س ط ک ح ط ک کل جز
قائمه باشند این خلف است وخارج کنیم م ص س ق را تا برسیم ب ل بر نقطه ر ملاقی شوند وضرورست
که این ملاقات میان دو نقطه ی ل باشد پس درین هنگام هویدا گشت که بسبب قربت کره عظمی از کره
زح طی بقدر ص ح ق که زیاده از زح ط است که در صورت بعید بودن آن دیده میشد دیده میشود
وقطر وسهم مخروط ص ر ق اصغر است از قطر وسهم مخروط ز ل ط وانیست مراد ما

یح

هرگاه بصر بر محیط دائره متحرک باشد وکره اندرون آن دائره با نطباق مرکز واقع شود پس
آن کره در جمیع اوضاع بصر متساوی دیده میشود وباید که محیط دائره اب ح باشد بر مرکز د
و زح ط کره درجوف دائره که مرکزش نیز نقطه د است واول فرض کنیم بر محیط این دائره بصر
را نقطه آ وبرآریم از نقطه آ دو خط اه اح مماس کره درینصورت قطر مرئی کره ه ح باشد بعده
فرض کنیم که بصر از نقطه آ متحرک شده تا ب رسیده باز برآریم از ب دو خط به ب ط

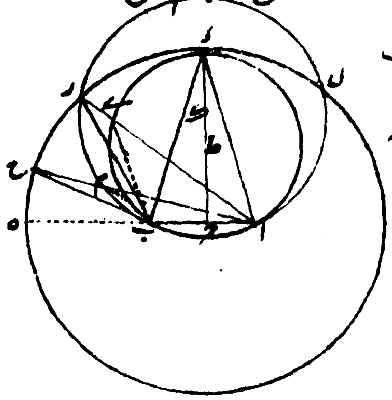
دائره کره را تا این بار قطر مرئی زط باشد گوئیم که زط ه‌ح برابر اند زیرا که هر چهار خطوط مماسه برابر
اند بنا بر مساوات مربع هریک مر سطح مجموع نصف قطر دو دائره را در تفاضل آنها و نیز دو زاویه
اب متساوی اند بهر تساوی انصاف آنها که بعد توهم وصل خطوط اه ءح ءب بط ءز ظاهر ست
پس چون در دو مثلث اه‌ح بزط دو ساق و یک زاویه میان



آنها متساویست دو ساق و زاویه آنرا لهذا ه‌ح زط متساوی
باشند وهمین مرادست و نیز معلوم باد که اگر مرکز کره بر محیط دائره
متحرک باشد و بصر بر مرکز ساکن بود درینصورت هم قطر
کره همیشه برابر مرئی گردد چنانچه اظهر است ٭٭٭٭

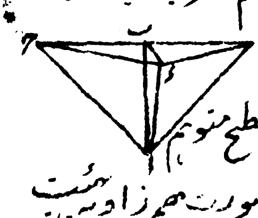
یط ٭٭ هر گاه بر منتصف خط مستقیم
اب که نقطه ح است بر بعدی که زیاده از حب باشد
دائره ده ز رسم کرده شود و از ح بر خط اب عمود ح ی تا محیط بر آید و نیز خط اب از جانب ب
مثلا بر استقامتش خارج شده تا محیط بنقطه ه منتهی شود گوئیم که اگر بصر بر نقطه ی باشد خط اب بمناسب
این بعد بغایت طول خود دیده شود و هر چند که بصر از ی بر محیط دائره جانب ه متحرک شود خط اب بتدریج در
رویت قصیر گردد تا آنکه اگر بصر بر نقطه ه رسد خط مذکور چون نقطه مرئی گردد و باید که مابین ی ه دو نقطه ز
ح معین کنیم و موصل گردانیم خطوط ای ب ی از ب ز اح ب ح را و گوئیم که زاویه ای ب اعظم ست از
زاویه از ب و این زاویه اعظم است از زاویه اح ب ز زیرا که هرگاه رسم کنیم بر مثلث ای ب دائره
بقوت شکل لب ٣٢ از م خزینه اول ضرورست که مرکزش بر خط ح ی خواهد بود و آن نقطه ط ست و چون دو
دائره اب ی و ده ز بر نقطه ی از خط ح ی ملاقی اند و این خط بر مرکز هر دو گذشته ست لهذا بحکم عکس شکل
یب از م خزینه مذکوره این دو دائره بر نقطه ی متماس باشند پس ضرور شد که این دائره مرسومه خط از را بر نقطه ک
قطع کند و وصل کنیم ب ک را و گوئیم که چون دو زاویه ای ب اک ب در یک قطعه واقع اند متساوی
باشند و زاویه اک ب خارجه از مثلث ب ک ز اعظم ست از زاویه ب ز ا داخله لهذا زاویه ای ب
نیز اعظم باشد از زاویه از ب ازین جهت چون خط اب از نقطه ی دیده شود اطول نماید از آنکه
از ز بیند بعده رسم کنیم بر مثلث از ب دائره دیگر و ظاهرست که مرکزش نیز بر خط ح ی خواهد
بود مابین ط ی بنا بر اطول بودن ط ز از ط ی و آن نقطه ک باشد پس ضرورست که محیط دائره از ب
قطع کند محیط اصل دائره را بر نقطه ل بار دوم بنوعی که ی ل مساوی ی ز باشد چنانچه اظهرست و چون تقاطع

دو دائره زیاده بر دو نقطه نمی باشد ازین جهت ضرور شد که این دائره خط آح را بر م قطع کند و بعد



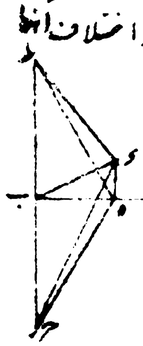
وصل ب م مطابق بیان گذشته هویدا گردد که زاویه ازب اعظم است
از زاویه اح ب لهذا آب اگر از ح دیده شود خردتر نماید از انکه
از ز پس تصاغر رویت آب بتدریج ثابت گشت و نیز گوئیم که
هرگاه بصر بر نقطه ة باشد خط واصل میان ه آ ه ب یک خط
مستقیم باشد و زاویه رویت درین وقت بالکلیه منعدم میشود
پس خط آب عند الرویه نقطه مظنون گردد ※ کد ※

هرگاه خط شعاع بصر بر زاویه سطحی مستقیمة الخطین افتد و بر سطح آن زاویه عمود باشد درینصورت
آن زاویه بر هیئت خود مرئی گردد یعنی اگر قائمه باشد قائمه مرئی گردد و اگر منفرجه باشد منفرجه و اگر
حاده باشد حاده مانند زاویه اب ح که خط شعاعی ی ب بر ان عمود است و خارج کنیم ح ب را
از جهت ب تا ه و بگردانیم بر یک از ب ح ب ه ب آ را مساوی و وصل کنیم آح آه را پس اگر زاویه
اب ح قائمه باشد اب ه نیز قائمه باشد و دو خط آح اه متساوی باشند و اگر زاویه اب ح
منفرجه باشد زاویه اب ه حاده بود و آح اطول باشد از آه و بالعکس بالعکس پس بعد ازان وصل کنیم
خطوط شعاعی ی ح ی ه ی آ را و بنا بر عمودیت ی ب و مساوات ب ح ب ه ب آ این سه خطوط
شعاعی هم مساوی باشند و ازین سبب دو عمود خارج از ی بر دو خط اح اه بر منتصف
آنها افتند و بحکم شکل متقدم دو خط اح اه از نقطه ی بغایت طول خود دیده شود پس اگر آح آه متساوی
باشند مساوی دیده شوند و ازین جهت دو زاویه اب ح اب ه که در جنب خط آب حادث اند نیز
متساوی دیده شوند پس قائمه نمایند و اگر آح اطول باشد از آه در رویت هم چنین باشد و زاویه
اب ح که وترش اطول است اعظم دیده شود از زاویه اب ه ازین جهت که اضلاع آنها
متساوی اند و از دو جنب خط مستقیم با خط مستقیم حادث اند پس اعظم منفرجه دیده شود و اصغر

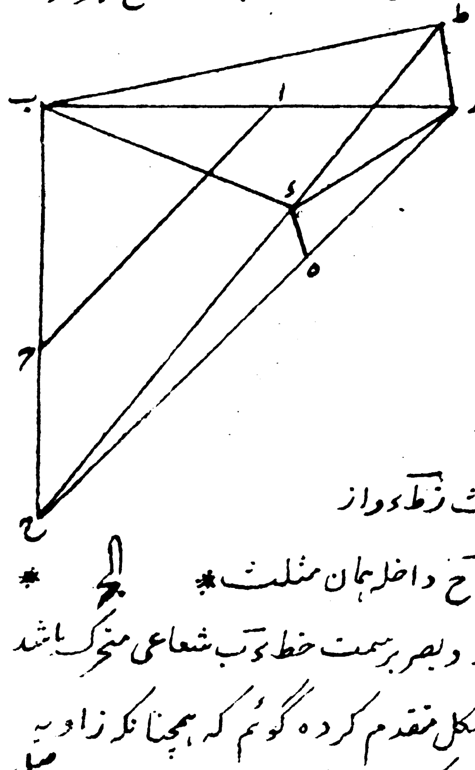


حاده و همچنین اگر آح اقصر باشد زاویه اب ح حاده دیده شود و اب ه منفرجه و همین
بود مراد ما ※ کا ※ هرگاه خط شعاعی بر سطح زاویه عمود نبود لیکن سطح متوهم
میان این خط شعاعی و ضلعی از دو ضلع زاویه بر سطح زاویه قائم باشد درینصورت هم زاویه بهیئت
خود دیده میشود و باید که زاویه اب ح باشد و خط شعاعی ی ب و سطح واصل میان اب ی ب قائم است
بر سطح زاویه اب ح گوئیم که زاویه اب ح از نقطه ی بر هیئت خود نماید برآریم از ی بر ضلع اب

عمود د ه و خارج کنیم ح ب را تا ز و بگردانیم ب ه را مثل ب ح و وصل کنیم دو خط ه ح ه ز پس متساوی و اختلاف آنها



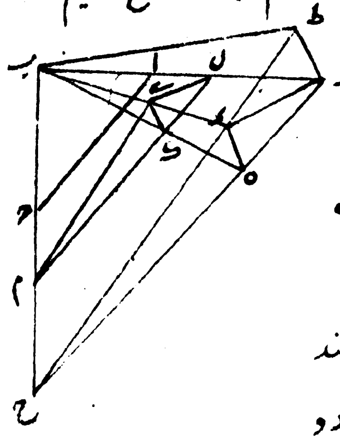
برحسب بودن دو زاویه ا ب ح ا ب ز قائمه و منفرجه و حاده خواهد بود مثل شکل متقدم
و وصل کنیم دو شعاع د ه د ح را پس اگر ه ح ه ز متساوی باشند دو خط شعاعی
د ح د ز نیز متساوی باشند و زاویه رویت وتر ه ح و ه ز که دو زاویه ه د ح
ه د ز اند متساوی باشند پس دو زاویه ا ب ح ا ب ز متساوی و قائمه مرئی گردند و
اگر ه ح اطول باشد ظاهر است که زاویه رویت آن نیز اعظم باشد و اگر اقصر باشد زاویه رویتش اصغر
لهذا زاویه ا ب ح منفرجه یا حاده هرچه باشد مرئی گردد و هو المراد و باید دانست که مثلث ب د ه حادث
از احاطه خط شعاعی و یک ضلع اصل زاویه و عمود د ه مسمی است بمثلث شعاعی * الب *
هر زاویه که مثلث شعاعی بر سطحش قائم نباشد بلکه جانب زاویه مائل بود درین صورت آن زاویه
اعظم دیده میشود از اصل هیئت خود و باید که زاویه ا ب ح باشد و د نقطه بصر و ا ب د مثلث شعاعی
مائل بر سطح زاویه ا ب ح و خارج کنیم سطح مثلث ا ب ح را از جهت ا ح و برآریم از د که نقطه بصر است عمود
د ه بر سطح مخرج مثلث ا ب ح بقوت شکل یا از ه خز ... اول و خارج کنیم از نقطه ه خط ز ه ح موازی
ا ح و بیرون کشیم ب ا ب ح را تا این خط موازی را بر دو نقطه ز ح ملاقات کنند و قائم سازیم از
نقطه ز بر سطح مثلث ز ب ح عمود ز ط و ظاهر است که دو عمود ز ط ه د بر خط ز ح نیز عمود



باشند و وصل کنیم ح د را و خارج کنیم از را تا بر نقطه ط
با عمود ز ط ملاقات کند و وصل کنیم ط ب ز د را من بعد
آن گوئیم که مثلث ز ط ب بر سطح ز ب ح قائم است
پس اگر بصر بر نقطه ط باشد زاویه ا ب ح مانند هیئت خود
دیده شود بحکم شکل متقدم ولیکن چون بصر بر د است اعظم
دیده شود از هیئت خود زیرا که از نقطه د وتر این زاویه که
ز ح است اطول دیده میشود بنا بر عظمت زاویه ز د ح خارجه از مثلث ز ط د و از
نقطه ط و همین وتر اقصر دیده میشود بنا بر صغر زاویه ز ط ح داخله همان مثلث * الج *
هرگاه سطح مثلث شعاعی ز د ب بر سطح زاویه مائل بود و بصر بر سمت خط د ب شعاعی متحرک باشد
مقدار مرئی مختلف نگردد و بنا بر اثبات مدعا اعاده شکل متقدم کرده گوئیم که همچنانکه زاویه
ز ب ح از نقطه د مرئی میگردد بران مقدار از نقطه ... که بر خط شعاعی د ب است دیده ... صل

کنیم خط ه ب را و بیرون آریم از نقطه ی بر سطح مثلث ز ب ح عمود ی ک و چون سطح مثلث ده ب قایم است

بر سطح مثلث ز ب ح ی ک بر خط ه ب نیز عمود باشد و از نقطه ک خط ک ل م موازی ز ح کشیم تا دو



ضلع ز ب ب ح را بر دو نقطه ل م قطع کند و وصل کنیم ی ل ی م را

و گوییم که زاویه ل ی م برابر زاویه ز د ح حادث گردد زیرا که

بسبب قیام دو عمود د ه ی ک بر سطح مثلث ز ب ح اضلاع دو مثلث

ز د ح ل ی م متوازی باشند و سطح مثلث د ب ح سطح این هر دو

مثلث را قاطع است لهذا دو فصل مشترک د ح ی م متوازی باشند

و همچنین دو خط د ز ی ل متوازی اند پس بحکم شکل ی از ه خزینه اول دو

زاویه ز د ح ل ی م متساوی باشند و هر یک از ز ح و ل م که وتر زاویه ب اند متساوی مرئی گردند

ازین جهت زاویه ب از دو نقطه د ی متساوی الرویة باشد ✻ **الد** ✻ هرگاه وضع بصر از زاویه بنوعی

باشد که عمود مخرج از بصر بر سطح زاویه میان دو ضلع زاویه افتد گوئیم که این عمود هر چند قصیر باشد زاویه

اعظم تر مرئی گردد تا اگر بصر در سطح زاویه رسد از غایت عظمت رویت مظنون شود که هر دو

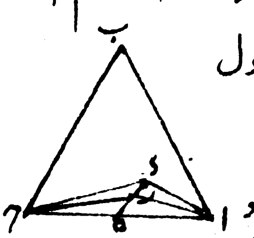
ضلع زاویه متصل واحد شده خط مستقیم شدند و اگر چه زاویه حاد الحواد باشد مثلا زاویه ا ب ج

است و ز نقطه بصر و عمود خارج از ز بر سطح زاویه اصل د ه و بر آریم وتر ا ه ج را

و وصل کنیم د ا د ج را پس اگر نقطه بصر از عمود د ه جانب ه متنازل شود مثلا تا ز رسد

درینصورت انچه مقدار زاویه ا ب ج از نقطه ز دیده شود اعظم باشد از انچه از نقطه د

دیده شود و وصل کنیم ا ز ز ج را و چون ظاهر است که جمیع زاویه ا ز ج اعظم است



از جمیع زاویه ا د ج لهذا وتر ا ج از نقطه د اقصر دیده شود و از نقطه ز اطول

رویت زاویه تابع رویت وتر است پس از نقطه ز زاویه ب اصغر دیده شود

از انکه از نقطه ز و اگر بصر تا نقطه ه رسد بسبب بودنش در سطح زاویه هر دو

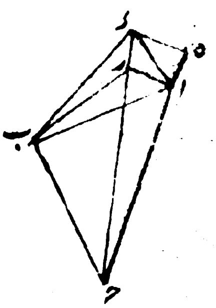
ضلع ا ب ب ج متصل واحد نماید و هو المطلوب ✻ **اله** ✻ هرگاه مثلث

شعاعی بر سطح زاویه بخلاف جهت زاویه مائل باشد درین صورت آن زاویه

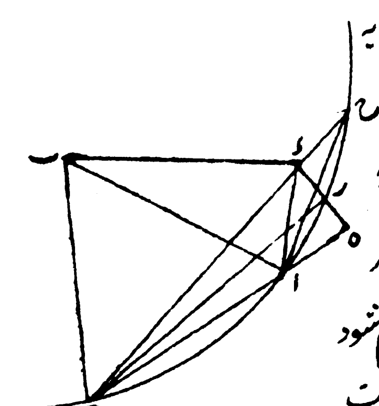
از هیئت خود اصغر دیده شود و باید که زاویه ا ب ج باشد و ز نقطه بصر و خارج

کنیم از ز عمود د ه بر سطح زاویه و ضرور است که نقطه ه خارج از دو ضلع ب ا ب ج افتد

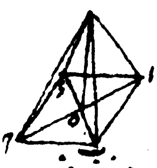
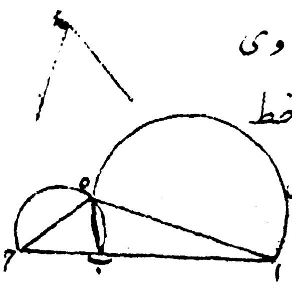
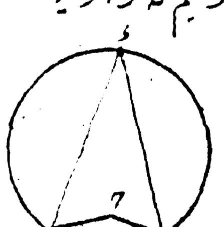
و بر آریم از ه خط ا ه ج بنوعی که دو ضلع ب ا ب ج را برابر جدا کند و وصل کنیم د ج را پس خابر

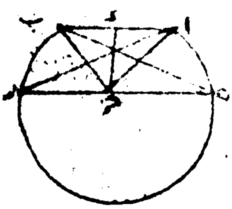


قیام عمود د ه مثلث د ه ج بر سطح مثلث اب ج قایم باشد و بکشیم
از نقطهٔ آ در سطح مثلث د ه ج خط از موازی عمود ده ز پس آز نیز بر سطح
مثلث اب ج عمود باشد و وصل کنیم ب ز ج آ را درینصورت گوئیم که اگر
بصر بر نقطهٔ ز می بود زاویهٔ اب ج بحکم شکل کا[۲۱] از زاویهٔ از ج خارجه عظمی بهیئت
خود دیده میشود ولیکن حین بودن بصر بر نقطهٔ د از زاویهٔ ا د ج داخل صغری دیده میشود پس اصغر نماید
چنانچه ظاهرست و نیز معلوم باد که هرگاه بصر بر سمت خط د ب متحرک باشد در رویت قدر زاویهٔ اب ج تفاوت
بهم نرسد و بمثل آنکه از د دیده میشد دیده شود و برهانش مثل برهان شکل الج است چنانچه بادنی تامل
ظاهر است ※ الو ※ هرگاه سطح مثلث شعاعی بر سطح آن زاویه خلاف
جهت زاویه مائل باشد و از نقطهٔ بصر عمودی بر سطح مخرج زاویه افتد پس هرچند که بصر از سطح مخرج زاویه
قریب تر باشد زاویه خرد تر مرئی گردد تا اگر بصر بر سطح زاویه رسد آن زاویه باعتبار رویت بالکل منعدم
شود بنا بر حجب یک ضلع ضلع دوم را و اعاده کنیم شکل متقدم را سوای دو خط آ ز ز ب گوئیم که اگر بصر بر عمود د ه
از د منازل شود و تا ز آید درینصورت زاویهٔ اب ج اصغر دیده شود از آنکه از نقطهٔ د زیرا که هرگاه وصل کنیم
ا ز ج ز را زاویهٔ از ج اصغر از زاویهٔ ا د ج حادث میشود از ز خط آ ج یعنی زاویهٔ اب ج اصغر مرئی گردد اما صغیر
بودن زاویهٔ از ج از زاویهٔ ا د ج برای آنست که هرگاه بقوت شکل لب[۳۲] از ۳ خزینهٔ اول بر مثلث از ج
دائرهٔ ج ا ز ح رسم کنیم و بر آریم خط ج د را تا محیط دائرهٔ مرسومه را بر نقطهٔ
ح ملاقی شود و وصل کنیم آ ح را پس بحکم شکل کط[۱۹] از ۳ خزینهٔ اول د و زاویه
از ج ا ح ج که در قطعه واحد واقع اند متساوی باشند و زاویهٔ ز ح ا
داخل در مثلث ا ز ح اصغرست از زاویهٔ ا د ج خارجه آن پس زاویه
از ج نیز اصغر باشد از زاویهٔ ا د ج و اگر بصر بر نقطهٔ ه باشد ضلع آ ب ساتر
ضلع ب ج شود و زاویهٔ که از احاطهٔ این دو خط مرئی میشد بالکلیه منعدم شود
پوشیده نماند که از بیان جمیع اشکال از کا[۲۱] تا این شکل واضح است که رویت



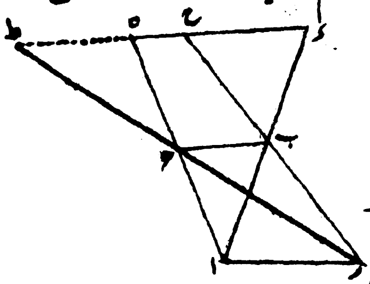
هر زاویه مثل هر زاویهٔ حقیقیه ممکن است یعنی هر حادهٔ صغیره را مثل قائمه بلکه مثل منفرجهٔ کبیره
توان دید و هر منفرجهٔ کبیره را مثل قائمه بلکه مثل حادهٔ صغیره احساس توان کرد ※ الر ※ هرگاه بصر
بر عمودی باشد که از مقطع دو قطر مربع بر سطح مربع قائم بود درینصورت هر چهار اضلاع
مربع و زوایای آن متساوی دیده شوند و باید که مربع اب ج د باشد و دو قطر متقاطع

حب ی بر نقطهٔ ه و عمود قایم از ه بر سطح مربع ه ز و بصر نقطهٔ ز و وصل کنیم خطوط زا زب زح زی ر و چون
با ف دو قطر برابر اند و زه مشترک و زوایاء ه قایمه لهذا چهار خطوط واصله مذکوره برابر باشند و بسبب
برابری آنها و برابری اضلاع مربع زوایای رویت هر چهار اضلاع متساوی باشند
اضلاع متساوی دیده شوند و بر قیاس دو زاویه ازح و ب ز ی که زاویه رویت دو قطر

رنیز متساوی باشند لهذا دو قطر و هر چهار زوایا نیز متساوی مرئی گردند ✻ **الح** ✻
خواهیم که موضعی معین کنیم که از انجا دو خط مستقیم مختلف الطول که متصل و احد باشند بزاویه مفروضه
زاده متساوی مرئی گردند و باید که دو خط آب ب ح باشند و زاویه حاده مفروضه ی و رسم
کنیم بر هر یک از خط آب ب ح دو قطعه اه ب ح ه ب که زاویه ی را قبول نماید بقوت شکل الو
زمم و ضرور است که این دو قطعه بر نقطهٔ ه متقاطع شوند پس ه موضع مطلوب باشد زیرا که
هرگاه بصر بر ه بود و خطوط شعاعی ه ا ه ب ه ح بر آیند زاویه رویت آب در قطعه اه ب

واقع شود و زاویه رویت ح ب در قطعه ح ه ب و این هر دو زاویه مساوی
زاویه ی اند پس آب ح ب از ه متساوی مرئی گردند و همچنین اگر دو خط
مذکور متصل و احد نباشند بلکه محیط بزاویه در ینصورت اگر جانب
زاویه بران دو خط دو قطعه بر نهج مذکور قایم سازند هم مطلوب
حاصل گردد ✻ **الط** ✻ میخواهیم که موضعی یابیم که چون بصر در انجا رسد
مبصر بقدر جزوی یا اجزای مفروض خود دیده شود بشرطیکه آن جزء از ان قبیل باشد
که امکان قسمت زاویه بران جزء باشد مثلا مبصر آب از بعد ح انچه دیده میشود میخواهیم
که کل آن مبصر را بقدر ربعش به بینیم پس بر خط آب قطعه قایم سازیم که زاویه مثل

ربع زاویه احب قبول کند و آن قطعه ادب باشد پس از محیط این قطعه قدر
آب همیشه باندازه ربع خود دیده شود زیرا که زاویه ادب شعاعی هر جا که
در قطعه واقع شود مثل ربع زاویه احب باشد و هو المراد ✻ ✻
ل ✻ هرگاه خط شعاعی بر وسط مقداری عمود باشند و بصر بر خط موازی این مقدار باشد پس
ممکن است که بصر را برین خط حرکت دهیم تا جائیکه از ان جا آن مقدار بقدر جز یا اجزاء مفروضه
خود دیده شود بشرطیکه آن جز ممکن الحصول از زاویه باشد و باید که آب مقداری [illegible] باشد که
خط شعاعی ح ی بر منتصف آن عمود است و احب زاویه رویت آن و



ه ز خط موازی آب و رسم کنیم بر آب قطعه ا ه ز ب که قبول میزو ... زاو ...
ا ح ب کند که رویت آب بدان جزو مطلوبست وضرورست که این قطعه خط
ه ز را بر دو نقطه ه ز قطع کند پس اگر بصر متحرک شده تا نقطه ه یا ز رسد آب را بقدر
مطلوب بیند زیراکه بعد وصل آ ه ب ه ب ز آ ز دو زاویه رویت بقدر جزو مطلوب حاصل میشوند

لا * هرگاه بصر متحرک باشد بر خط مستقیم مظنون میشود که مبصرات قریبه خلاف جهت حرکت
بصر متحرک اند و مبصرات بعیده مظنون میشوند که بسمت حرکت بصر میروند و باید که اول بصر نقطه ا باشد
و ب ح مبصر قریب و د ه مبصر بعید که هر دو بیک زاویه د آ ه مرئی میشوند بعده بصر از نقطه
آ بر خط آ ز تا ز حرکت نموده و از نقطه ز دو خط شعاعی ز ب ز ح برآریم و ظاهر است
که خط ز ب ملاقی شود خط د ه را بر نقطه ح قبل اخراج د ه یا بعد اخراج آن از جانب ه
و ز ح ملاقی نشود مگر بعد اخراج فقط پس اگر بصر حین حرکت خویش قاصد رویت قدر ب ح بالذات
باشد و تبعًا بالعرض شعاع بر د ه نیز افتد به پندار غلط خود معلوم نماید که ب ح بقدر ی ح متخلف



شده چراکه حین بودنش بر نقطه آ ب محاذی د دیده میشد
و حین بلوغش بر نقطه ز محاذاتش بنقطه ح است و اگر قصدا بالذات
جانب د ه نگرند و جانب ب ح تبعًا بالعرض به پندار اید که د ه بقدر
ه ط از ب ح متقدم حرکت نموده است این نیز منجمله اغلاط حس
بصر است *

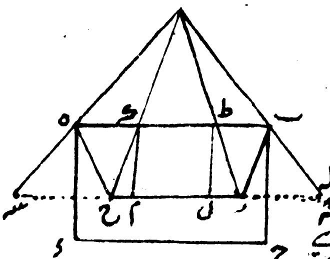
لب * * هرگاه مبصری در ثخن آب باشد و بصر در هوا در ینصورت آن
مبصر اعظم مرئی میگردد از نفس خود بهمان بعد که در هوا باشد و فرض کنیم بصر را نقطه آ در هوا و ب ح د ه ثخن آب
و ز ح قطر مرئی مبصر و وصل کنیم شعاع آ ز آ ح در حالیکه قاطع با سطح آب را بر دو نقطه ط ک و ظاهر است که اگر
از نقطه آ تا ز همگی مملو از هوا می بود مبصر ز ح بزاویه ز آ ح مرئی میشد ولیکن چون از دو نقطه ط ک آبست
که بنسبت هوا غلظت دارد هر دو خط شعاعی مذکور بر دو نقطه ط ک منکسر شده در آب نفوذ نمایند بسمت
دو خط ط ل ک م و بحکم انکشاف بنجم ز ط ل ح ک م دو زاویه انعطافیه بهم رسند جانب بهم و هرگاه ناظر قصد کند
که جمیع ز ح را ببیند ضرورت افتد که شعاع آ ط را جانب ب حرکت دهد تا از نقطه ب منکسر شده



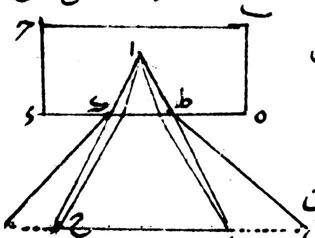
این شکل ... [illegible]

بنقطه ز ملصق گردد و شعاع آ ک را جانب ه حرکت دهد تا از ه منکسر شده بر نقطه ح
کند پس ز ح در آب از زاویه ب آ ه دیده میشود که اعظم است از زاویه
ز آ ح که زاویه هواست پس ز ح اعظم دیده شود بقدر مجموع ز د ح س

وهو المراد * **لج** * هرگاه بصر در آب باشد و مبصر در هوا اصغر دیده میشود از انکه بصر در هوا با
بهمان بعد و باید که بصر نقطهٔ آ باشد در زیر آب که آب ه‌و است و زح مبصر و وصل کنیم دو خط ازاح را در ان
حالیکه قاطع باشند سطح آب را بر دو نقطهٔ ط ی و چون نفوذ شعاع از جسم غلیظ برقیق است ازینجهت
دو شعاع اط ای منکسر شده خلاف جهت سهم معطوف شوند و زح را بعد اخراج بر ل م ملاقات
کنند پس هرگاه از منفذ دو نقطهٔ ط ی مجموع زل ح م زیاده از زح مرئی میکرد دو ناظر میخواهد که
فقط زح را بیند لهذا دو شعاع اط ای را جانب سهم بتدریج حرکت دهد

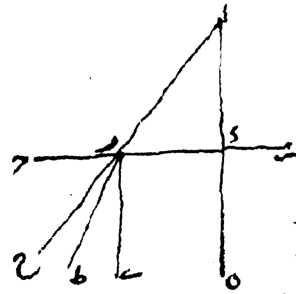


تا دو شعاع اد اسه منکسر شده بد و نقطهٔ زح رسند درینصورت زاویه
د آسه که زاویه رویت زح است اصغر باشد از زاویهٔ رویت آن که
زاح است چنانکه بهمین بعد بصر در هوا باشد * **لد** * هرگاه مبصر
در قعر ظرف باشد و ارتفاع ظرف مانع ابصار آن گردد پس اگر در ان ظرف چندان آب پر کنند
که سطح ظاهری آب مرئی گردد درینصورت مبصر غیر مرئی که در قعر ظرف است دیده شود مثلا ا ب ح ی
ظرفی خالی از آب و ه مبصری در قعر آن و ز نقطهٔ بصر بوضعی که فضای ای را می بیند لیکن ارتفاع

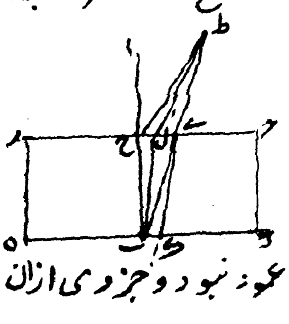


ب آ مانع ابصار ه است زیرا که خط شعاعی زح بر هو مستقیم است
و هرگاه ظرف را از آب پر کنند ظاهر است که همین خط زح شعاعی بر
سطح آب افتد و از ط منکسر شده در ان نفوذ کند و تا نقطهٔ ه رسد از ین
مر مبصر ه دیده شود و حجب آب را دخل نباشد * **له** * زاویهٔ انعطافیه همیشه اصغر میباشد
از زاویهٔ سهمی بقدر صغر قاعده از خط شعاعی مستقیم و باید که نقطهٔ آ بصر باشد در هوا و ب ح
سطح آب و ا ی ه سهم شعاع که بر ب ح عمود است و از ح خط شعاعی نافذ بر استقا
و ز ط ضلع منکسر نافذ پس گوئیم که زاویهٔ ط ز ح که انعطافیه است اصغر است از
زاویهٔ ی آ ز که مسمی بزاویهٔ سهمی است بقدر صغر ی ز که قاعده است از انکه شعاع مستقیم است و بر آیم
خط ز ی موازی ی ه و بیان کنیم که همیشه از استقرا و تجربه مشهود است که هر مبصر بر خط ز ی
باشد اصلا مرئی نمیشود و هر چند که قاعده ی ز بتدریج طویل شود مبصرا تیکه از ط جانب ی
بتوالی میروند بهمان تدریج ظاهر میشوند و بدین صداست مستفاد میشود که تعاظم زاویهٔ ط ز ح
انعطافیه حسب تعاظم ی ز است و تعاظم زاویهٔ سهمی و شعاع آ ز نیز تابع تعاظم ی ز است چه ی ز
همیشه وتر حاده می باشد و آ ز وتر قائمه ولیکن معلوم است که تعاظم زاویهٔ ی آ ز و شعاع آ ز

از قدر تعاظم دز بر سبیل ناقص است چه ظاهر است که اگر دز دو چند شود زاویهٔ دآز و شعاع از در
حد خود نشود و نیز معلوم باد که همچنانکه زاویهٔ دآز در حد تعاظم خود بقائمه نمی رسد همچنین زاویهٔ انعطافیه
در حد تعاظم خود بقدر زاویهٔ ز ح یعنی زاویهٔ دآز سهمی نمیشود و همین سان دز در حد تزاید مثل از
نگردد پس تزاید این هر چهار مقادیر بر یک نسق نیست از ین جهت چون برای زاویهٔ دآز و خط شعاع آز
هر اضعافی متساوی ممکن بگیرند و برای زاویهٔ ط ز ح و خط دز اضعافی دیگر بشمار و احد پس حالت زیادتی
ونقصان و مساوات اضعاف زاویهٔ دآز با اضعاف زاویهٔ ط ز ح

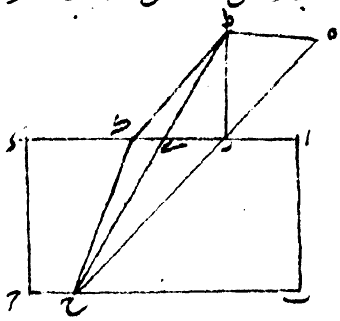


مثل حالت زیادتی ونقصان و مساوات اضعاف شعاع آز با اضعاف
قاعده دز خواهد بود و پس بحکم مقدمهٔ که در تبصره جزء چهارم جزئیه
اول مذکور است نسبت زاویهٔ دآز سوی زاویهٔ ط ز ح چون نسبت آز
سوی دز خواهد بود و بعد تفصیل نسبت فضل دو زاویهٔ مذکوره سوی زاویهٔ ط ز ح چون نسبت فضل دو خط
مذکور سوی خط دز باشد و از ین جهت که هر دو تفاضل یک مقدار نسبتی باشد به نسبت دو اصل خود
و همین است مراد ما * لو * هرگاه قدر مبصری بر سطح آب عمود باشد پس ارتفاع آنقدر که در
آب غایب است اصغر نماید از آنکه بهمین بعد دیده شود در هوا چنانچه قدر آب بر سطح آب
که تخت ج د است عمود است ز ح ب از آن میان آب ب و ط نقطهٔ بصر پس اگر آب نمی بود قدر ب ح
بزاویهٔ ب ط ح مستقیمی دیده میشد بر سمت سی از سطح آب و هرگاه شعاع ط س
بر نقطهٔ ب رسد جانب د منکسر شده تا ک رسد درین حالت از شعاع ط س ب دیده نشود
و ظاهر است که با وجود آب بی انکسار ضلع نقطهٔ ب مرئی نشود لهذا شعاع منکسره که بر ب
رسد ضرور است که محل انکسارش میان س ح باشد و آن نقطهٔ ل

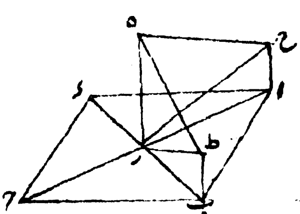


است پس ب ح در آب از زاویهٔ ل ط ح دیده میشود که اصغر است از زاویهٔ
ب ط ح پس ثابت گشت که بقدر اقتضای زاویهٔ ط ل قدر ح ب در
آب اصغر دیده شود * لز * هرگاه مبصری مستقیم بر سطح آب عمود نبود و جزوی از آن
در آب باشد و جزوی در هوا درینحالت چنان مظنون شود که مبصر از ملتقای آب
و هوا منکسر شده محیط بزاویهٔ منفرجه گشته است فرض کنیم تخت آب را ا ب ج د و مبصر مستقیم مائل
ه ز ح که جزو ه ز از آن در هوا ست و جزو ز ح در آب و ط بصر گوئیم که اگر کل ح ه در هوا
می بود بزاویهٔ ه ط ح دیده میشد و هر یک از دو جزو ه ز ز ح بدو زاویهٔ ط ز ز ط ح که دو

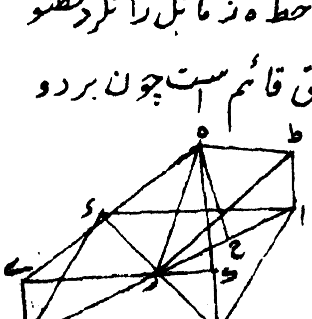
بزو زا دیه اول اندر مرئی می گشت ولیکن چون ت مبدای آ ب است ضلع ط ی منکسر شود و مابین دو نقطه
ب ح منتهی گردد لهذا ضلع منکسر که بر ح گذرد جای انکسارش میان ی و بود مثل ک و محل انکسار سائر
اجزای ز ح میان د و نقطه ز ت باشد پس ه ز که با اضلاع مستقیمه



دیده میشود در سمتی نماید ز ح که با اضلاع منکسر دیده میشود از
ز ه سمت دیگر نماید لهذا در احساس اختلاف سمت مظنون شود
و ه ز ح محیط بزاویه نمایند و چون بحکم شکل لد ثابت است که زاویه
انعطافیه بحد قائمه نمیرسد لهذا بعد طرح زاویه انعطافیه زاویه مظنون منفرجه مرئی شود و هو المراد ※ لج ※
هر عمود قائم بر سطح افقی یعنی سطحی که قامت بران قائم باشد از جمیع سموت مناظر قائم دیده میشود مثلا سطح ا ب ح ی
افق است و ه ز عمود قائم بران سطح و ح ا قامت ناظر و وصل کنیم از ح ه ح ز را و چون ح ا ه ز
بر یک سطح قائم اند لهذا ظاهر است که هر چهار ضلع ذی اربع اضلاع ا ز ه ح در یک سطح باشند
بلکه دو مثلث ا ح ز ه ز ح در یک سطح واقع شوند و دو شعاع ح ز ح ه که بر عمود ه ز می افتد
بضرورت عمود مذکور حاجب خط ز ح شود که بر استقامت آ ز بر آمده است

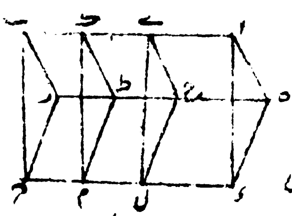


لهذا خط ه ز قائم دیده شود و برین قیاس اگر قامت ناظر ط ب باشد بعد
وصل ط ز ط ا از نقطه ط عمود ه ز بر استقامت خط ب ز مستقیم دیده
و قائم نماید و برین نهج از سائر مواضع ※ لط ※ هر گاه خط مستقیم
بر سطح افقی مائل باشد فقط از دو سمت قائم دیده میشود و از باقی سموت مائل فرض کنیم سطح
افق را ا ب ح ی و ه ز خط مائل بران و خارج کنیم از نقطه ه بر سطح افق عمود ه ح و وصل کنیم ح ز را
و بیرون کشیم آنرا از هر دو جهت تا ا ح پس اگر ناظر از سمت ا خواه ح خط ه ز مائل را نگرد مظنون
شود که این خط قایم است از جهت آنکه قامت ناظر همیشه بر سطح افقی قائم است چون بر دو
نقطه ا ح دو خط ط ا ی ح که بمنزله قامت ناظر است قائم شود

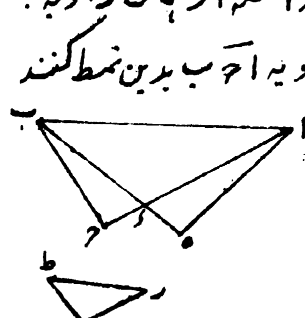


و ظاهر است که چهار مثلثات ا ط ز ط ه ز ح ی ز ی ه ز
در یک سطح واقع شوند لهذا از نقطه ط خط ه ز بر سمت ز ح دیده شود و
از نقطه ی بر سمت ز ا مرئی گردد پس قائم نماید و بما سوای این دو سمت مثلا از سمت ب ز مائل
دیده شود و درینصورت قامت ناظر ک ب باشد و مثلث ب ک ز در سطحی بود و مثلث ک ز ه
که مثلث دوست ه ز است در سطح دیگر باشد از بنجمله خط النقل ه ز بر سمت ز ب نیفتد بلکه بازی برزاویه محیط

نماید و بدین علت همچنانکه هست مائل محسوس شود و بر نقیاس در سائر صور ※ فایده ※ مراد از خط
النقل و نقطة النقل آن خط و نقطه است که بصر در سطحی دیگر که محاذی آنهاست توهم کند ※ هم ※ هر دو خط
متوازی که در سطحی باشند و بصر بر خطی دیگر باشد خارج ازین سطح و متحرک بود بر خطی که موازی دو خط
اول هست درین صورت دو خط اول همیشه متوازی دیده شوند ه باید که دو خط آب جد متوازی در سطحی با
ده ز خطی دیگر خارج از سطح اب جد موازی دو خط اول گوئیم که اگر بصر بر خط ده ز متحرک باشد دو خط آب
جد همیشه متوازی دیده شوند و باید که مواضع بصر نقاط ه ح ط ز باشند و خارج کنیم ازین نقاط اربعه اعمده
ه ا ح ی ط ک ز ب بر خط آب و اعمده ه د ح ل ط م ز ج بر خط د جد و ظاهر است که هر چهار اعمده از صنف
خود متساوی و متوازی باشند و بحکم شکل لب از ه خ زبیه اول زوایا ا ه د ی ح ل ک ط م ب ز ج
متساوی باشند و وصل کنیم خطوط ا د ی ل ک م ب ج را که بنا بر مساوات صنف اعمده بر صنف اعمده

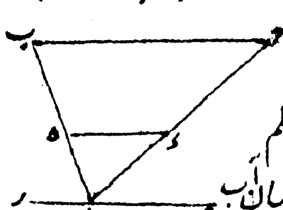


دیگر را و تساوی زوایای اربعه این هر چهار خطوط واصله متساوی باشند
و چون ابعاد دو خط متوازی اند لهذا آن دو خط در حس هم متوازی نمایند
وازین بیان مستفاد میشود که بر سطحی که شعاع بصری بران عمود باشد دو خط متوازی
که خارج ازین سطح باشند حسب النقل درین سطح هم متوازی نمایند ※ ما ※ میخواهیم که مقدار
خطی مستقیم که در سطح افق باشد و بیک طرف آن وصول ممکن بود با عانت شعاع بصری معلوم کنیم
مانند خط آب که بطرف ب وصول ممکن هست اول از موضعی که چون نقطه جد دو خط شعاعی جد ا
جد ب بدو طرف آن خط بیندازیم تا مثلث ا ب جد پیدا شود بعده بر ضلع اجد نقطه د معین کرده
ب د را وصل کنیم و برآریم ب د را تا ه من بعد آن بصر را بر نقطه د آورده بر خط د ه جانب ه
حرکت دهیم و دو خط شعاعی ه ب ه ا جانب آب انداخته باشیم تا زاویه ا ه ب مثل زاویه ا جد ب
گردد زیرا که وجود انچنین زاویه جانب ه ضروری است ازین جهت که زاویه ب جد د داخله
اصغر از زاویه ب د ا خارجه جانب جد هست همچنان زاویه ا ه د داخله از همان زاویه خارجه
جانب ه صورت می بندد اما تحصیل مساوات زاویه ا ه ب برای زاویه ا جد ب بدین نمط کنند



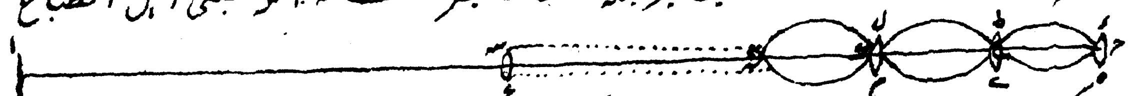
که اول جد را مرکز ساخته ببعدی معلوم قوس دائره رسم کنند محصور میان دو ضلع
زاویه ا جد ب و بهمان بعد بر زاویه ه نیز قوسی رسم کنند مرة بعد اولی
و فتنیکه میان دو ضلع ا ه ه ب قوس محصور مثل قوس اول شود زاویه
ه مساوی زاویه جد حاصل گردد من بعد آن گوئیم که در

دو مثلث اه‌د و ب‌ح‌د دو زاویه ه‌د‌ح متساوی بالعمل اند دو زاویه متقابله متساوی اند بحکم شکل [۱۴] ید از ۱ و پس زاویه ه‌ا‌د مساوی زاویه ح‌ب‌د باقی ماند بنابر ضرورت مساوات زوایای ثلثه هر مثلث هر دو قائمه را پس بحکم شکل [۲۵] اله از ۶ اضلاع نظائر این دو مثلث متناسب باشند پس نسبت ح‌د معلوم سوی د‌ب معلوم چون نسبت ه‌د معلوم سوی د‌ا مجهول باشد و هرگاه بقوت شکل [۲۹] الح از ۶ خط رابع برای خطوط ح‌د د‌ب ه‌د پیدا کنند د‌ا معلوم گردد و جمیع ا‌ح معلوم باشد من بعد آن رسم کنیم زاویه ز‌ح‌ط مثل زاویه ب‌ح و بگردانیم نسبت ز‌ح ح‌ط چون نسبت ا‌ح ح‌ب و وصل کنیم ز‌ط را در ینصورت مثلث ز‌ح‌ط مشابه مثلث ا‌ح‌ب حاصل شود و نسبت ح‌ط سوی ط‌ز چون نسبت ح‌ب سوی ب‌ا مجهول باشد پس رابع ح‌ط ط‌ز ح‌ب مقدار ا‌ب باشد و هو المراد ※ مسب ※ میخواهیم که از نقطه بصر خطی کشیم که موازی خط مفروض باشد بشرطیکه آن خط در افق بود یا در سطحی که موازی افق باشد و هم بیک طرف آن توان رسید دانید که ا بصر باشد و خط مفروض ب‌ح و بنقطه ب می توان رسید پس بحکم شکل متقدم قدر ب‌ح معلوم کنیم و بر ضلع ح‌ا نقطه د معین کنیم و قسمت کنیم ا‌ب را بد و قسم ا‌ه ه‌ب بر نسبت دو قسم ا‌د د‌ح بقوت شکل [۳] ل از ۶ و وصل کنیم د‌ه را که بحکم عکس شکل [۲] الح از ۶ موازی ب‌ح خواهد بود بعده بر آریم از نقطه ا خط ز‌ا‌ح موازی ه‌د بقوت شکل [۱۴] الد از ۲ و بحکم شکل [۱] الد از ۲ موازی ب‌ح نیز باشد و هو المراد ※ محج ※ هر کره که میان ا‌ب



باشد صفحه مرئی آن شبیه بصورت شلجمی نماید بشرطیکه خط شعاعی بر سطح ا‌ب باتصال اقرب نقطه از سطح کره عمود نباشد چه اگر بدین صفت عمود باشد نفوذ و انکسار شعاع بنسبت جرم کره بطرز واحد بود و صفحه کره مثل دائره مرئی گردد اعظم از انکه در هوا دیده شود بحکم شکل [۳۲] لب و اگر شعاع مائل باشد پس قطری از ان کره که موازی سطح افق ست اعظم نماید بحکم شکل [۳۲] لب و قطری که بر سطح افق عمود باشد اقصر دیده شود بحکم شکل [۳۶] لو و باقی اقطار ما بین دو قطر مذکور دیده شوند لهذا ضرورست که کره شبیه بشلجمی دیده شود و ازین جهت ست که هنگام تراکم ابخره شمس قریب افق بصورت شلجمی مرئی می گردد ※ مد ※ هر مبصری که از حد بعد رویت خود تجاوز کرده باشد ممکن است که باعانت ترکیب شیشه ها دیده شود مثلا مبصر ا‌ب از ح که بصر ست چندان متجاوز گشته ست که بسبب انطباق دو ضلع ح‌ا ح‌ب شعاعی حسب الحس ا‌ب مرئی نمی گردد و بهر تحصیل مرام باید که نزد بصر محاذی مبصر شیشه د‌ه عدسی بدارند درینصورت حسب بموجب حکمی از انکشاف بنجم شعاع ح‌ح اهلیلجی خواهد بر آمد ازین جهت نزد نقطه ح شعاع بطرز چنان

مجتمع شود که در مرکز جلیدیه و طریق یافتن نقطهٔ ح آنست که شیشهٔ عدسی را محاذی آفتاب دارند و سطحی از جسم کثیف
ورای آن شیشه گذارند و سطح مذکور را قریب و بعید بگردانند تا بهر بعدی که خال صغیر نورانی بر سطح افتد همان
امتداد از سطح تحتانی شیشه تا خال نور بعد نقطهٔ ح باشد چه سابق معلوم شد که حالت شعاع بصری
و دیگر اجرام نیره با شیشه یک حالت است و نزد خال مذکور بشدت مجتمع میشود زیرا که هر چیز سوختنی را که در انجا
برند میسوزد و برین مثابه شعاع بصری هم درینجا بغایت مجتمع می آید و هر جسم صغیر که درین حد
باشد بغایت عظمت دیده میشود و هرگاه نقطهٔ ح معین شد پس نزد ح شیشه دیگر
عدسی مانند ط بسته بدارند تا همچنانکه از مرکز جلیدیه شعاع در شیشه اول نفوذ کرده است
همچنان از نقطهٔ ح در شیشه ط بسته نفوذ کند و شعاع ح ... اهلیلجی دیگر پیدا آید ولیکن نه اهلیلجی
تام بلکه اهلیلجی ناقص بقدر اقتضای ثخن شیشه و همچنانکه دانستند بعد ... از ح معلوم نمایند و همین
سان هر چند که جودت رویت خواسته باشند برنمط لام ترکیب شیشهای عدسی نمایند و نقاط
د ح ح بلکه وسعت ثخن هر شیشه با اضلاع اهلیلجی نامیده میشود مجمع النور نسبت بشیشه ما قبل خود بعده شیشه
دیگر بگیرند که نسبت بعد مجمع نور آن سوی مجموع د ح ح چون نسبت د ح ح سوی ح ح باشد و بدین بعد این
شیشه را که س ع است ترکیب دهند زیرا که بتجربه و استقرا معلوم است که بسبب نقصان
اهلیلجیت بهمین نسبت شعاع منبسط می شود من بعد آن انبوبه مجوف بالای جمیع شیشه تا محیط گردانیم
تا شعاع نافذ از شیشه علیا بر شیشه سفلی بتمامه افتد و شعاعی که از شیشه اخیر خارج شود بهیئت
اصل مخروط بر آید و درین هنگام بسبب انعطافات چند زاویه شعاعیه اعظم شود و بدین
حیله نظر مبصرات را ببیند بعظمت و ازین جهت است که در منظار مظنون میشود که
مبصر نزدیک شده است و این نیز منجمله اغلاط بصر است نه آنکه بعضی اهل انطباع

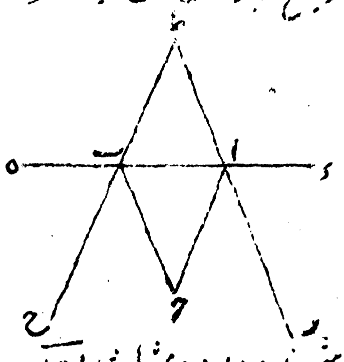


گویند که شیشها صورت مرئی را بخود می کشند و این باطل است زیرا که ظاهر است که چون
بصر را از قرب شیشه د ح جانب شیشه س ع آرند درین وضع تناسب که میان شیشها بود منعکس
میشود و بتسلسل زوایای رویت بغایت صغیر میشود بنوعی که اشیای قریبه بغایت بعید
متخیل می شوند و این تخیل نیست مگر بنا بر غایت صغر شدن مبصر در رویت پس اگر
قریب شدن مبصر باعث جذب شیشه باشد مر صور مبصرات را باید که بعید شدن
آن موجب دفع صور باشد و این بدیهی البطلان است پس احساس قرب و بعد نیست مگر از اغلاط

* **مه** * هر شیشه که سطحش اسطوانی باشد قطر هر مبصر که بسمت استدارت سطحش واقع باشد اطول مرئی گردد زیرا که ظاهرست که در سطح اسطوانی یک جانب خط مستقیم واقع میشود و در جانبی قوس مستدیر و در باقی جوانب خطوط شبیه بقوس پس جانبی که تقوس زیاده است انعطاف ضلع شعاع زیاده باشد و سمتی که استدارت ناقص ست انعطاف قلیل بود پس هر سمتیکه انعطافش زایدست قطر اطول مرئی گردد و سمتیکه انعطاف ناقص بوده بنسبت آن اقصر در رویت باشد پس ازین بیان واضح است که با وجود بودن شعاع بصری عمود بواسطه این شیشه دائره بیضوی مرئی گردد و بیضوی مثل دائره تمام شد جزو دوم از خزینه دوم *

جزو سیوم * در علم الانعکاس مشتمل بر چهارده شکل *

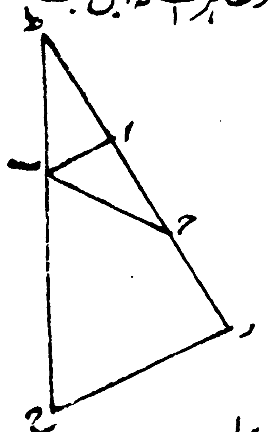
ا * هرگاه سطح آئینه مستوی باشد دیده میشود در ان مبصرات بقدر اقتضای زاویه شعاعی مخروط که قاعده اش سطح آئینه باشد مثلا آب امتداد طولی آئینه باشد و ح نقطه بصر و ح ا ح ب دو خط شعاعی که بمنزله دو ضلع مخروط اند پس گوئیم که در آئینه آب جسب اقتضای زاویه اح ب دیده شود و بنا بر ایضاح مدعا خارج کنیم آب را بر استقامتش بدو جانب ت و ه و بر طبق آنچه در انکشاف شنیدیم گذشت خط شعاعی ح ا از نقطه ا جانب ز منعکس شود و از خط انعکاس با خط آ ی بزاویه زا ی محیط شود که برابر زاویه ح ا ر شعاعیست و همچنین خط شعاع ح ب از ب جانب ح منعکس شود و با ب ه مخرج بزاویه ح ب د انعکاسی محیط شود که مثل زاویه ح ب ا باشد و خارج کنیم ز ا ح ب را از جهت ا ب سوی ط گوئیم که زاویه ط ا ب یعنی ی ا ز مثل زاویه ح ا ب حادث گردد و زاویه ط ب ا یعنی ه ب ح مثل زاویه ح ب ا پیدا شود و مجموع دو زاویه



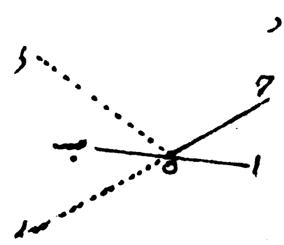
ح ا ب ح ب ا کمتر از دو قائمه اند لهذا مجموع دو زاویه ط ا ب ط ب ا نیز اقل از دو قائمه باشند و دو خط ا ط ب ط بضرورت بر ط ملاقی شوند و در دو مثلث ا ح ب ب ط ا ضلع آب مشترک است و دو زاویه نظیر مساوی دو زاویه نظیر اند از نیجهت زاویه ط مساوی زاویه ح باشد و زاویه ط معنی زاویه مخروط انعکاس است و آنچه میان دو ضلع آ ز ب ح می افتد در آئینه دیده میشود و ماورای آن نه پس رویت باقتضای زاویه ط باشد یعنی زاویه ح که مدعا بود و باید دانست که باعث اختلاف وضع آئینه نقطه ح گاهی میان دو خط آ ز ب ح واقع شود و گاهی بر یکی ازین دو خط و گاهی خارج از انها لیکن حکم مختلف نگردد *

ب * هر مبصری که قطرش موازی سطح آئینه باشد پس اگر نسبت قطرش سوی قطر آئینه مثل نسبت مجموع دو خط شعاع و انعکاس سوی خط شعاع باشد آن مبصر بتمامه بکل سطح آئینه دیده شود و اگر نسبت قطر مبصر

سوی قطر آئینه از نسبت مذکوره اصغر باشد تمام مبصر ببعض سطح آئینه دیده شود واگر نسبت مذکوره اعظم
باشد بعض مبصر از کل آئینه دیده شود و باید که قطر سطح آئینه آب باشد و زح قطر مبصر موازی آب
نقطه بصر و حا حب دو خط شعاعی و مثلث ابط تمام مخروط انعکاسی وبحکم شکل متقدم هر یک از اضلاع
مثلث اب ح برابر مثلث اب ط است نظیر بنظیر و فرض کنیم زح را اول محصور میان دو ضلع طا زطح وچون
زح موازی آب است لهذا دو مثلث زطح اطب متشابه باشند وبحکم شکل الف از هم نسبت زح سوی آب چون
نسبت زط اعنی مجموع حا آز که خط شعاع و انعکاس اند سوی اط یعنی حا باشد و ظاهر است که این نسبت

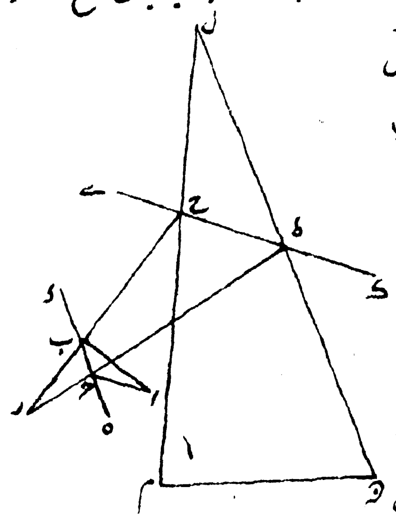


بی محصور بودن زح میان دو ضلع طا زطح نمیتوانند شد و هرگاه محصور بود تمام
زح بتمام آب دیده شود و اگر نسبت مبصر سوی آب اصغر باشد از نسبت زا سوی
اط درینصورت آن مبصر بحکم شکل ب از هم اصغر از زح باشد پس باصغر زاویه
زطح دیده شود از ینجهت از بعض آئینه مرئی گردد و اگر نسبت مبصر از نسبت
مذکوره اعظم باشد مبصر از زح نیز اعظم بود و از زاویه که اعظم از زطح باشد
دیده شود لهذا از وسعت آب تمام دیده نشود و هو المراد * ابانه * و ازین بیان
مستفاد میشود که قدر مرئی هر مبصر در آئینه آن قدر می نماید که بتوسط آئینه از بصر دیده شود از بعد که میان
بصر و آن مبصر بقدر مجموع دو خط شعاع و انعکاس باشد * ح * هر مبصر دیده میشود در آئینه
مستوی بسمت خط الخیال که وراء پشت آئینه مظنون میشود بقدر امتدادی که میان آئینه و مبصر باشد
فرض کنیم آئینه را اب و ح بصر و د مبصر و حه خط شعاع ده خط انعکاس و د نقطه الخیال و ه د خط الخیال
و از ابانه شکل متقدم ظاهر است که مبصر د بقدر مجموع دو امتداد حه ه د دیده شود



وچون حه مشترک را بیندازیم ه د خط الخیال مثل ه د خط انعکاس باقی ماند و
از ینجهت مبصر د با نطباق د دیده شود و مظنون گردد که د جانب پشت
آئینه بقدر امتداد ه د دور است چه د در حقیقت متخیل خط ه د است و
هو المراد و این شکل منجمله ادله اثبات خروج و انعکاس و مبطل انطباع است چه اگر انطباع
می بود اشباح منطبعه در نفس آئینه دیده میشد نه بتفاوت بعد فاش * ط *
همچنانکه دیده میشود مبصر در یک آئینه مطابق اقتضای زاویه مخروط شعاعی بران نهج در آئینهای
متعدده نیز دیده شود و قدر مبصر در مرات متعدده باقتضای بعدی که مثل مجموع خطوط شعاع
و انعکاسات باشد مرئی میگردد و باید که ا بصر باشد و ب ح آئینه اول و ب ح

مخروط شعاعی و ب ح ح ط دو خط انعکاس و ط ز ح مخروط انعکاسی آئینه اول و ح ط آئینه دوم و ح م ط ه
دو خط انعکاس آئینه دوم و م ه مبصر و م ل ه مخروط انعکاس آئینه دوم درین هنگام میگوییم که مبصر م ه بتوسط
این دو آئینه باقتضای زاویه ب آ م مخروط شعاعی دیده میشود زیرا که مطابق بیان شکل اول اضلاع و زوایای
نظائر دو مثلث اب ح ز ب ح متساوی اند لهذا دو زاویه آ ز متساوی باشند و بر مقابل اضلاع و زوایای

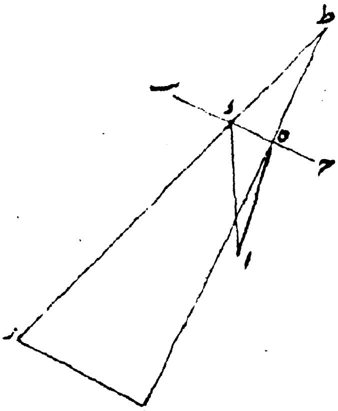


نظائر دو مثلث ز ح ط ل ح ط متساوی اند ازین هر دو زاویه ز ل
متساوی باشند و زاویه رویت مبصر م ه زاویه ل است
یعنی ز ملکه زاویه آ پس مبصر م ه بتوسط دو آئینه ب ح ح ط
باقتضای زاویه آ که زاویه مخروط شعاعیست دیده میشود
و نیز گوییم که نقطه م از مبصر باقتضای بعد ل م دیده میشود
که بقدر امتداد مجموع سه خط اب ب ح ح م است چرا که
ل ح مثل ح ز است و ح ز مثل جمیع ح ب ب آ و علی هذا القیاس
نقطه ه باستداد ل ه دیده میشود یعنی از مجموع ا ح ح ط ط ه وهو المراد ※ ۵ ※ میخواهیم که
آئینه را بوضعی بداریم که خطی منجمله خطوط سطحش موازی قطری از اقطار مبصر باشد فرض کنیم قطر مبصر
را اب و اول باید که خطی موازی قطر مبصر بقوت شکل مب از جزء مقدم بکشیم و آن خط
ح د باشد بر خط دو عمود ح ه د ز قائم سازیم و سطح آئینه را در سطح



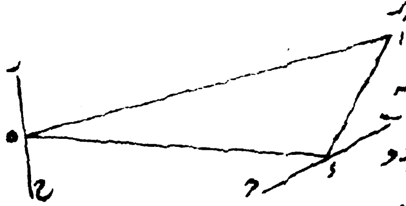
این سه خطوط یعنی سطح ه ح د ز گردانیم و در سطح آئینه خط ل م موازی
خط ح د کشیم که این خط موازی قطر مبصر اب خواهد بود بحکم شکل اله
از جزء اول و همین مطلوبست ※ و ※ هرگاه آئینه موازی سطح مبصری باشد و مقدار
دو خط شعاع و یکی از خط انعکاس معلوم بود درینصورت مقدار قطر مبصر و خط انعکاس دوم
معلوم گردد و اگر دو خط شعاع و قطر مبصر معلوم باشد دو ضلع انعکاس معلوم گردد و باید که آ
بصر باشد و ب ح آئینه و ا د ا ه دو خط شعاع و د ز ه ح دو خط انعکاس و ز ح قطری از مبصر
که میان این دو خط انعکاس مرئی میشود و د ه ط ت مخروط انعکاس و چون سطح آئینه و مبصر
متوازی مفروض اند لهذا بحکم شکل ح از ه دو خط د ه ز ح نیز متوازی باشند و بحکم شکل
اول شعاع آ د مساوی خط ط د است و شعاع آ ه مساوی خط ط ه و چون ه د موازی
ح ز است ازین هر بحکم شکل الج از [illegible] نسبت ط د [illegible] یعنی شعاع آ ه سوی خط انعکاس [illegible]

طا یعنی شعاع آ و سوی خط انعکاس ه ز باشند و بحکم شکل الله از ه نسبت ه ه که خط محصور در سطح آجه با شعاع آ سوی زح که قطر مرئی در آئینه است نیز بعینه همان نسبت مذکوره است پس اگر خط انعکاس ه ح مثلا معلوم باشد گوئیم که زح قدر مبصر که چهارم سه قدر ط ه ه ح ه معلوم است بحکم شکل الحد از ه نیز معلوم گردد و همچنین خط انعکاس ه ز که چهارم سه خط ط ه ه ح ط ه معلوم است معلوم باشد و اگر ابتداء زح معلوم بود درین حالت خط انعکاس ه ح رابع سه خط ه زح ط ه معلوم واقع میشود و خط شعاع ه ز رابع سه خط ه زح ط ه معلوم محسوب می گردد پس مجهول هر دو صنعت معلوم باشد ※ **فایده** ※ هرگاه مبصر زح



در آئینه ب ح از موضع آ تمام مرئی نشود درینصورت بصر را بخلاف دو نقطه ه ه بتدریج متحرک سازند تا تمام مبصر بتمام عرض سطح آئینه دیده شود

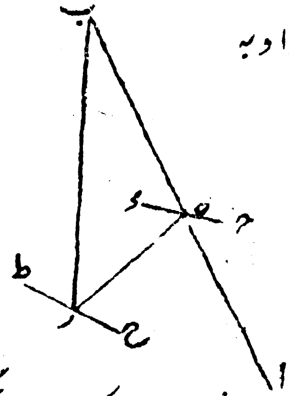
※ مش ※ میخواهیم که بر موضعی از خط انعکاس آئینه دوم بوضعی نهیم که خط انعکاس دوم بمرکز بصر عود کند و باید که آ بصر باشد و ب ح آئینه اول و ه نقطه انعکاس و ه نقطه مفروضه بر خط ه ه انعکاس که در انجا نصب آئینه دوم مطلوب است بصفت مذکوره پس وصل کنیم خط اه را و بدانیم قدر دو زاویه اه ب ه اه را و ظاهر است که چون ضعف زاویه اه ب را از دو قائمه کم سازیم زاویه اه ه معلوم باقی ماند بعده بر نقطه ه از خط اه در سطح مثلث اه ه زاویه اه ز مثل نصف مجموع دو زاویه اه ه ه اه لبازیم و بر خط ه ز آئینه ره ح ملصق سازیم بنوعیکه سطح مثلث مذکور بر سطح آئینه قائم شود درین هنگام مقصود ما حاصل می شود یعنی خط ه ه انعکاس که از نقطه ه بار دوم منعکس شود انعکاس آن نباشد الا بر خط ه آ زیرا که انعکاس ه ه بر خطی صورت بندد که با خط ه ز زاویه محیط شود که برابر



زاویه ه ه ح باشد و درینجا زاویه اه ز برابر زاویه ه ه ح است زیرا که دوچند زاویه اه ز یعنی مجموع دو زاویه اه ه ه اه با زاویه اه ه مثل دو قائمه است بحکم شکل الج از ه پس هر زاویه که با زاویه اه ه مثل دو قائمه باشد دوچند زاویه اه ز خواهد بود و بحکم شکل یب از ه مجموع دو زاویه اه ز ه ه ح با زاویه اه ه مثل دو قائمه است ازین جهت زاویه ه ه ح برابر زاویه اه ز باشد و هو المطلوب ※ **ح** ※ ※

میخواهیم که نقطه مرکز مبصر مفروض را بر نفس آن منطبق بینیم یعنی با وجود انعکاس مبصر بر اصل سمت شعاع دیده شود و باید که آ بصر باشد و ب مرکز مبصر و وصل کنیم آب را که اصل شعاع رویت است و بنهیم متصل بصر آئینه بنوعی که خط آب بر سطح آئینه بنقطه

گذرد و عمود نباشد و آن آینه حه ه ک بود و درین حالت ظاهراست که خط ه ز انعکاس غیر شعاع آه باشد و نخط

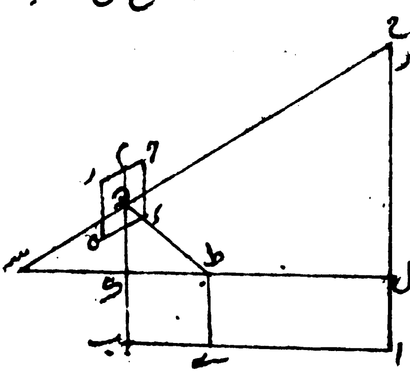


انعکاس نقطه ز را بهر بعدی که خواهیم معین کنیم و وصل کنیم آب را و بدانیم قدر زاویه ه زب را و بعد هم این زاویه را از دو قائمه و تنصیف زاویه باقیه نمائیم و عمل کنیم بر نقطه ز از خط ه ز زاویه ه زح مثل این نصف و بیرون آریم ح ز را تا ط و مطابق بیانیکه در شکل متقدم گذشت زاویه ب زط مساوی زاویه ه زح خواهد بود لیس سطح کاه ملصق سازیم بخط ح ط آینه دوم را بنوعیکه سطح مثلث ب ه ز بر سطح آینه قایم باشد و درین هنگام خط انعکاس ه ز از آینه ح ط بار دوم منعکس شده تا ب رسد و نقطه ب بتوسط این دو آینه بر اصل سمت آب دیده شود و ازین بیان واضح گشت که اگر مابین زاویه ه زب بلا تماس ضلع زب حاجبی واقع شود نقطه ب باصل وضع خود دیده شود ❊ ط ❊ میخواهیم که بعد مبصر از بصر بدانیم یعنی آب را که در شکل متقدم است و طریق عمل آنکه بعد معلوم کردن قدر زاویه ه زب قدر زاویه اه ح نیز معلوم کنیم و ظاهر است که دو چند زاویه اه ح قدر زاویه ب ه ز خواهد بود



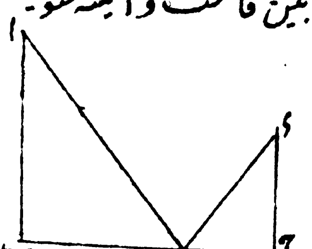
و فرض کنیم خط ی ک که اقصر باشد از خط ه ز و بسازیم بر نقطه ی از خط ی ک زاویه ک ی ل مثل زاویه زه ب بقوت شکل ۲۳ از ۲ خزینه اول و همچنین بر نقطه ک زاویه ی ک ل مثل زاویه ز ب و چون این دو زاویه کمتر از دو قائمه اند لهذا دو خط ی ل ک ل بر نقطه ل ملاقی شوند و زوایای نظایر مثلث ی ک ل مساوی زوایای مثلث ه زب فراهم آید و بحکم شکل ۱۲ از ۴ نسبت ی ک معلوم سوی ی ل معلوم چون نسبت ه ز معلوم سوی ه ب مجهول است پس رابع ۳ خط ی ک ی ل ه ز قدر ه ب باشد و آب که مجموع آه ه ب معلوم است معلوم باشد ❊ ی ❊ هرگاه سطح آینه فوق بصر محاذی مرتفعی بر سطح افق قائم باشد ممکن است ما را که مقدار ارتفاع مرتفع را بتوسط آینه بدانیم و باید که آب سطح افق باشد و ح ه و ز آینه که محاذی مرتفع ح ا بر سطح افق قائم است و ط ی قامت ناظر و ط نقطه بصر و ک ط ل خطی موازی افق و خط م ه ک ب در سطح آینه موازی مرتفع ح ا و ه نقطه انعکاس آینه و بعد این مقررات گوئیم که هر چند بصر از نقطه ک قریب تر گردد زاویه ط ه ک شعاعی متصاغر شود و به تبعیت آن زاویه ح ه م انعکاسی نیز و خط ه ح انعکاس بلند تر گردد و چندانکه بصر از نقطه ک بعید شود زاویه شعاعی و انعکاسی مذکور متعاظم گردد و خط انعکاس ه ح پست تر

شود بدین علت چون بصر را بر خط لک بتدریج متحرک سازیم ضرورست که موضعی یافته شود که از انجا خط انعکاس
براس مرتفع آح گذرد و هرگاه چنین موضع یافته شود پس انچه میان قامت ناظر و عمود آئینه باشد یعنی قدر سک
اول مقادیر متناسبه است و فصل عمود آئینه بر قامت ناظر یعنی خط دک دوم و مجموع مابین قامت ناظر و اصل
مرتفع یعنی اب و دو چند بت ثالث و چهارم این هر سه خط معلوم ح ل هم معلوم شود و چون
طب قامت ناظر یعنی لآ را بر ح ل افزایند ح ا مرتفع معلوم شود برهان علی آنکه هرگاه ح ه
لک را از جهت هک بیرون آریم لامحاله بر سه ملاقی شوند و در دو مثلث طکه سکه
ضلع هک مشترکست و زاویه طهک یعنی زاویه ح ه م مساوی زاویه سهک است
و دو زاویه ک قائمه اند لهذا این دو مثلث متساوی باشند و بنا بر توازی هک ح ل زوایا



نظائر مثلث سهک یعنی مثلث طکه مساوی زوایای نظایر
مثلث سح ل باشد ازینجا بحکم شکل الف ازیم نسبت ضلع طک
یعنی بت سوی هک چون نسبت سل یعنی مجموع طل
و دو چند طک سوی ح ل باشد و هو المطلوب و نیز واضح باد
که هرگاه از انعکاس نقطه ه کوکبی مرئی شود چون زاویه
طهک را از یک قائمه کم سازند باقی زاویه ارتفاع آن کوکب خواهد بود * یا *

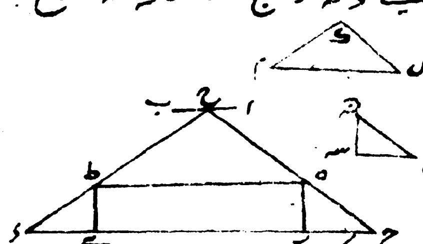
هرگاه سطح آئینه در سطح افق باشد و بصر فوق آئینه بود درینصورت هم ممکنست که ارتفاع مرتفع الان
معلوم شود و باید که اب مرتفع باشد بر سطح افق که ب ح است و ح ی قامت ناظر و ی بصر و ه نقطه انعکاس
از آئینه و ی ه شعاع و ه ا خط انعکاس و بمثل آنکه در شکل متقدم گذشت ممکنست که هرگاه
بصر یا آئینه را در جانبین بتدریج حرکت دهند موضعی یافته شود که از انجا خط انعکاس
ه آ براس مرتفع گذرد و بنا بر تساوی دو زاویه شعاع و انعکاس و بودن دو زاویه ح ب
قائمتین دو مثلث ی ح ه اب ه متشابه حاصل آیند و نسبت ح ه مابین قامت و آئینه سوی



ی ح قامت چون نسبت ب ه مابین آئینه و اصل مرتفع سوی مرتفع
اب باشد پس اب معلوم بود و اگر درین وضع از خط ه ا انعکاس
کوکبی مرئی شود زاویه ی ه ح زاویه ارتفاع آن کوکب باشد * یب *

هرگاه سطح آئینه فوق بصر موازی افق باشد و مقدار خط شعاع و زاویه شعاعیه معلوم بود
درینصورت بعد میان موضع اقامت ناظر و جزء مسقط ازافق معلوم توان کرد و باید که اب خطی

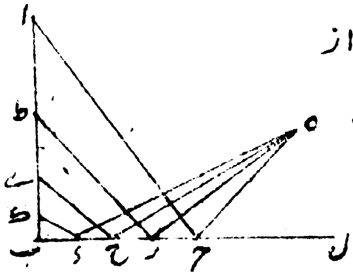
در سطح آئینه باشد موازی خط حـ ی که در سطح افق است و ه ز قامت ناظر و ه بصر و ه ح خط شعاع و
ح ی خط انعکاس که تا افق بنقطه ی منتهی شده است پس اگر خط شعاع ه ح و زاویه ه ح اشعاعی معلوم
باشد از روی آن مقدار ب ی معلوم گردد و برآریم از نقطه ه خط ه ط موازی ح ی و از ط عمود ط ک
و خارج کنیم ح ه را از جهت ه تا افق را بر نقطه ح ملاقی شود اکنون بدانند که چون زاویه ه ح ا ط ح ب شعاعی و
انعکاسی برابراند و سه خطوط ا ب ه ط ح ی متوازی از این مر زوایا ح ه ط ح ی ح ط ه ح ی ح که متبادله آن
دو زاویه متساویه اند با یکدیگر برابر باشند و چون زاویه ه ح ا معلوم است فضل دو قائمه بر دو چندان مقدار
زاویه ه ح ط باشد و فرض کنیم خط ک ل اصغر از ح ه معلوم و بسازیم بر نقطه ک زاویه ل ک م مثل زاویه ه ح ط
و بر نقطه ل زاویه ک ل م مثل زاویه ط ه ح یعنی زاویه ه ح ا معلوم و برآریم ک م ل م را تا بر م ملاقی شوند
و مثلث ک ل م شابه مثلث ح ه ط حاصل شود و نسبت ک ل معلوم سوی ل م معلوم چون نسبت
ح ه معلوم سوی ه ط یعنی ز ی مجهول باشد و بدین ذریعه ز ی معلوم شود بعده فرض کنیم خط
د س اقصر از ه ز و بسازیم بر نقطه د زاویه س د ع مثل تمام زاویه ه ح ا بر قائمه و بر نقطه
س زاویه د س ع قائمه و برآریم د ع س ع را تا بر نقطه ع ملاقی شوند و مثلث د س ع شبیه
بمثلث ه ز ح یعنی مثلث ط ی ح فراهم آید و باعانت آن ی ح که رابع سه خط د س س ع
ط ی معلوم است معلوم گردد پس جمیع ز ی معلوم باشد و واضح باد



که چون ارباب ریاضی را بسا احیان برای معرفت ابعاد نقاط که
بسمت مختلفه باشند حاجت می افتد و وصول در آنجا ممکن نمی باشد
ازین جهت همچنین قوانین دقیقه مقرر نموده اند بهر ساحت ابعادی که بران دست رس باشد

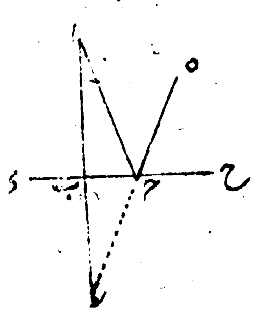
٭ یح ٭ هرگاه سطح آئینه موازی سطح افق باشد پس هر مبصری که بر سطح افق قائم
بود در آئینه معکوس دیده شود و باید که مبصر قائم بر سطح افق آب باشد و ح ی آئینه و ه نقطه بصر
و ح ه ز ه ح ه ی خطوط شعاع و ح ا ز ط ح ی د ک خطوط انعکاس که تا مبصر آب رسیده
اند و ظاهر است که از جمیع زاویه ح ه ی بتوسط آئینه از مبصر آب بقدر ا ک دیده شود و خارج کنیم
خط آئینه را از دو جانب ح ی تا ل ب و بیان کنیم که زوایای ه ح ل ه ز ل ه ح ل ه ی ل شعاعیه
چهارگانه بتدریج متصاغراند بحکم شکل ۱۵ از ۲ پس زوایای ا ح ب ط ز ب ی ح ب
ک ی ب اربعه انعکاسیه نیز بتدریج خرد باشند ازین مر خط انعکاس ز ط زیر خط ح ا افتد و ح ی
زیر ز ط و خط ی ک زیر خط ح ی و ظاهر است که بحکم شکل ح قدر خیال ا ط محاذی

ح ز از آئینه بزاویه ح ه ز دیده شود و قدر سیال ط ب محاذی ز ح بزاویه ه ز ح دیده شود و قدر ب ک محاذی ی ح ی بزاویه ح ه ی و بحکم شکل ک از حرز متقدم ح ز پست تر دیده میشود از ز ح و ز ح از ح ی و ازین سبب ا ط پست تر دیده شود از ط ب و ط ب از ب ک و هرگاه چنین است پس مظنون گردد که اک معکوس دیده میشود و این نیز منجملهٔ اغلاط حس بصر است



٭ ٭ ید ٭ ٭

هر مبصر مستقیم که بر سطح آئینه عمود باشد مظنون میشود که اصل صورتش با صورت منعکس آن متصل واحد مستقیم گشته فرض کنیم که مبصر ا ب بر سطح آئینه ی ح قائم است و ه بصر و ه ح خط شعاع و ح ا خط انعکاس و ح ز خط الخیال که بحکم شکل ح مساوی خط انعکاس ا ب باشد و وصل کنیم ز ب را و چون هر یک از دو زاویه ب ح ا ب ح ز مساوی زاویه ه ح ح شعاعی اند متساوی باشند و دو ضلع ا ح ح ب و زاویه ا ح ب از مثلث ا ب ح مساوی است دو ضلع ز ح ح ب و زاویه ز ح ب را از مثلث ز ب ح لهذا دو زاویه ا ب ح ز ب ح متناظره متساوی باشند و زاویه ا ب ح قائمه بود ازین جهت زاویه ز ب ح نیز قائمه باشد و بحکم شکل یح از ۲ خزینهٔ اول ا ب ز متصل واحد نماید و هو المطلوب



٭ ٭ ابانه ٭ ٭

و از بیان این شکل مستفاد میشود که هرگاه مبصر مستقیم بر سطح آئینه مائل باشد در تو قت مظنون شود که اصل صورت مبصر با صورت منعکسه خود بدو چند زاویه میلان محیط است

٭ ٭ خاتمه خزینه دوم ٭ ٭

چون ارصاد کواکب بهر ضبط حرکات د ا و صدای شو بر ابصار است و منشای اختلافات آن بسیار لهذا حکمای متقدمین در تحقیقات آن بملاحظ اکثار خود این علم را مدون ساختند تا از ادراک خواص ابصار اجتلاب منافع بلیغه نموده آید و از اغلاطی که در حس بصر واقع می شود صیانت حاصل باشد پس درین کتاب پنجاه و نه شکل که بیشتر از آن لب لباب اشکال نتیجه افکار قدما و بعضی از نتایج طبع مولف است ایراد یافت تا حین استعمال احتیاج بجای دیگر نشود و مثل جدول فهرست اشکال خزینه متقدم درینجا هم جدول کیفیت اشکال مندرج می شود تا نالیان اوراق از ماخذ آن مطلع باشند

جدول کیفیت اشکال خزینهٔ دوم

نمبر اشکال جزو ۱	ماخذ دعوی	ماخذ برهان	نمبر اشکال جزو ۲	ماخذ دعوی	ماخذ برهان	نمبر اشکال جزو ۳	ماخذ دعوی	ماخذ برهان	نمبر اشکال جزو ۴	ماخذ دعوی	ماخذ برهان
۱	۱ رساله ماهانی	ماهانی	۱۶	۲۵ مناظر اقلیدس	مولف	۳۱	۶۱ مناظر اقلیدس	مولف	۱	۸ تعلیقات مناظر	محقق طوسی رحمه
۲	۲ مناظر اقلیدس	اقلیدس	۱۷	۸ لمعات	ابی ریحان	۳۲	۱۵ لمعات	ابی ریحان	۲	۹ تعلیقات مناظر	محقق طوسی رحمه
۳	۴ مناظر	اقلیدس	۱۸	۲ رساله ماهانی	ماهانی	۳۳	۱۶ لمعات	ابی ریحان	۳	۱۰ تعلیقات مناظر	محقق طوسی رحمه
۴	۳ مناظر اقلیدس	محقق طوسی رحمه	۱۹	۱۲ لمعات	ابی ریحان	۳۴	۱۱ ضیا	ابی منصور	۴	مولف	مولف
۵	۶ مناظر	اقلیدس	۲۰	مولف	مولف	۳۵	۴ تعلیقات مناظر	محقق طوسی رحمه	۵	شرح مناظر	ابی جعفر
۶	۹ مناظر	اقلیدس	۲۱	مولف	مولف	۳۶	۵ تعلیقات مناظر	محقق طوسی رحمه	۶	شرح مناظر	ابی جعفر
۷	۱۱ مناظر	اقلیدس	۲۲	۵ رساله ماهانی	ماهانی	۳۷	۶ تعلیقات مناظر	محقق طوسی رحمه	۷	شرح مناظر	ابی جعفر
۸	۱۲ مناظر	اقلیدس	۲۳	۶ رساله ماهانی	ماهانی	۳۸	مولف	مولف	۸	مولف	مولف
۹	۱۶ مناظر	اقلیدس	۲۴	۸ رساله ماهانی	ماهانی	۳۹	مولف	مولف	۹	مولف	مولف
۱۰	۱۷ مناظر	اقلیدس	۲۵	۱۱ رساله ماهانی	ماهانی	۴۰	۱۰ ضیا	ابی منصور	۱۰	۱۱ تعلیقات مناظر	محقق طوسی رحمه
۱۱	۵ ضیا	ابی منصور	۲۶	۱۳ رساله ماهانی	ماهانی	۴۱	۱۳ ضیا	ابی منصور	۱۱	۲۰ مناظر	اقلیدس
۱۲	۷ ضیا	ابی منصور	۲۷	۸ ضیا	ابی منصور	۴۲	۱۴ ضیا	ابی منصور	۱۲	وجیز	بنی موسی
۱۳	۳۶ مناظر	اقلیدس	۲۸	۵۵ مناظر	اقلیدس	۴۳	۳ شرح مناظر	ابی جعفر خازن نکمی	۱۳	محقق طوسی رحمه	مولف
۱۴	۳۷ مناظر	مولف	۲۹	۵۶ مناظر	اقلیدس	۴۴	وجیز	بنی موسی	۱۳	محقق طوسی رحمه	مولف
۱۵	مناظر اقلیدس	مولف	۳۰	مولف	مولف	۴۵	وجیز	بنی موسی	تمام شد جدول فهرست اشکال		

پس بعد ملاحظه این جدول ظاهر است که منجمله اشکال پنجاه و نه کانه هفت شکل از رساله ماهانی است و هفده شکل از مناظر اقلیدس و هفت شکل از ضیای ابی منصور و چهار شکل از لمعات ابی ریحان بیرونی و نه شکل از تعلیقات مناظر محقق طوسی رحمه و چهار شکل از شرح مناظر ابی جعفر خازن نکمی و سه شکل از وجیز بنی موسی بغدادی و هشت شکل از افکار مولف و نیز برهان شش شکل منجمله اشکال قدما بطرز نقوش نگار است تمام شد خزینه دوم الحمد لله علی ذلک

بسم الله الرحمن الرحیم

※ خزینهٔ سیوم ※ در علم حساب مشتمل بر یک مقدمه و هشت حزز ※ مقدمه ※ در تعریف علم حساب و بیان موضوع آن ※ حزز اول ※ در حساب صحاح ※ حزز دوم ※ در حساب کسور ※ حزز سیوم ※ در حساب کسور عشرانی و قوانین لوگارتم و جدول آن ※ حزز چهارم ※ در حساب ارقام ستینی ※ حزز پنجم ※ در قواعد شریفه ※ حزز ششم ※ در استخراج مجهولات بطریق مفتوحات ※ حزز هفتم ※ در جبر و مقابله ※ حزز هشتم ※ در مسائل مختلفه بهر تدرب و تمرن طالبان ※ **مقدمه** ※ حساب علمیست که دانسته میشود بدان کیفیت استخراج مجهولات عددی بانضمام معلومات معهوده و موضوعش اعداد حاصل در ماده است بحیثیتی که از ان اکتساب مجهولات کنند پوشیده نماند که حکما را در بودن حساب از اقسام حکمت اتفاق هست اما آنکه از کدام نوع است اختلاف دارند بعضی گویند که از علم الاعلی هست و اینان عدد را بحصولش در ماده مقید نگر دانند و گویند که عدد از حیثیتی که عدد است وجود خارجی آن مشروط باقتران ماده نیست چنانچه ظاهر است که در خارج از اعداد عقول و نفوس که مفارقات اند نیز بحث کنند و اگر در خارج عدد بماده حاصل شود اقتران آن بر سبیل افتقار نیست بلکه آن ماده خود متصف بعددی گردد و خواص اعداد بدون اقترانها ماده متعقل میشود و اکثری گویند که از علم اوسط است چه عددی که در خارج حاصل بماده نباشد غرض محاسب بدان تعلق نمی گیرد و اگرچه عند المحاسبه در ذهن احتیاج ماده نبود و عددی که در خارج ماده نداشته باشد در ان مخصصات حسابیه را دخلی نیست مثلاً هیچ محاسبی نگوید دو عقل را در دو عقل ضرب کردیم چهار عقل شد و ده عقل را بر سه عقل قسمت کردیم سه عقل و ثلث بر آمد و تعدید مجردات از علم حساب نباشند بلکه از قبیل اخبار بود مثل آنکه شخصی خبر دهد که نزد من صد دینار است

و برخی گویند که از علم ادنی است بدین توجیه که هیچ محاسبی قصد حساب نمی کند مگر بهر ترکیب و تحلیل مادیات
پس اول نظر در افراد مادیات کند من بعد آن عدد را مقارن آن سازد و شروع بعمل
حساب نماید و درین هنگام هیچیک از دواعی نیست که آن ماده متعقله را از ذهن زائل گرداند
پس حین حساب ماده در ذهن موجود باشد اما تحقیق آنست که علم اصول حساب که مسمی بارثماطیقی
است و آن عبارت از دانستن خواص اعداد است آنرا از الهیات توان شمرد و اگرچه
قدما آنرا در ضمن ریاضی ذکر کرده باشند و علم کیفیت اعمال را که بملاحظه غایت موضوعش در خارج
ملزوم مادیات است از علم ریاضی شمردن اولی باشد چنانچه مختار جمهور ریاضیان است و قول
آنانکه نسبت بطبیعی میکنند از پایه اعتبار ساقط است زیراکه مفهوم محصلش دال بر محاسبه بالفعل
است و آن نیست مگر عمل مسبوق بر علم پس این حالت از افراد حکمت عملی باشند طبیعی که حکمت
نظریست فافهم و در بیان ماهیت عدد بعضی گفته اند که آن کمیتی است منفصل که اطلاق کرده میشود
بر واحد و آنچه از ان مرکب باشد پس درین تعریف واحد هم در عدد داخل میشود اما بر کسر و مختلط
صادق نمی آید و حال آنکه نزد محاسبان بالاتفاق کسر و مختلط هم عدد اند و بعضی گفته اند که عدد
نصف مجموع دو حاشیه خود است و در بادی النظر ازین تعریف واحد از عدد خارج میشود چه
واحد را حاشیه نزولی نیست بزین تقدیر کسر و مختلط نیز از حد عدد خارج اند و ملا عبد العلی البرجندی
در شرح مفتاح الحساب از ابو المعشر بلخی ناقل است که بهر جامعیت تعریف عدد و حاشیه را اعم باید گرفت
صحیح باشد خواه کسر خواه مختلط تا هر سه قسم اولی عدد را شامل باشد و آنچه مشهور است که واحد در عدد
داخل نیست اگرچه ترکیب اعداد از ان می شود همچنانکه جوهر فرد نزد متکلمین آن جسم نیست هرچند که اجسام
از ان مرکب میشود محمول بر مصطلحات متاخرین است نه عدد منفصل است و واحد باعتبار جهت امری غیر منقسم یعنی
چیزی را که بانفصال متصف نشود عدد نتوان گفت و نیز واحد را مثل سائر اعداد تاثیر در ضرب و قسمت نیست
پس هرچه جامع خواص اعداد نباشد آنرا عدد نباید شمرد اما محاسبان واحد را شامل عدد میدارند و بکسور
مجزی میسازند باعتبار دیگر و آن این است که هر عدد را واحد فرض می کنند و آنرا مخرج قرار داده جزوی
یا اجزاء آنرا اخذ کرده کسر قرار میدهند و بهمین نسبت آن ماده بما که واحد ذریان حاصل است مجزی
می سازند نه نفس واحد را و لا مشاحة فی الاصطلاح و چون اینقدر معلوم شد گوییم که عدد
مستعمل محاسبان سه قسم است صحیح کسر مختلط صحیح عدد مطلق باشد یعنی بلا قید چون یک
دو سه چهار پنج و غیر آن و کسر آنست که مضاف باشد سوی عددی اکثر که آنرا واحد فرض

کنند پس مضاف کسر باشد و مضاف الیه مخرج آن چنانچه هرگاه یک را باضافت دو ملاحظه میکنیم نصف
فهمیده میشود پس نصف کسر است و دو مخرج آن و مختلط آنکه صحیح با کسر یک جا مجتمع باشد و بعضی مختلط
را هم از جنس کسر میدانند و عدد صحیح را اگر کسری از کسور نه گانه مشهوره که از نصف تا عشر است
یا جذر باشد منطق نامند و اگر از ین کسور و جذر چیزی نباشد اصم گویند مثلا چهار منطق است باعتبار کسر
هم باعتبار جذر و شش منطق است باعتبار کسور فقط و یکصد و بیست و یک منطق است باعتبار جذر فقط و
یازده اصم است که نه کسری دارد از کسور تسعه و نه جذر و باز عدد منطق کسری منقسم میشود به تام و زاید
و ناقص زیرا که اگر جمیع اجزایش مساوی نفس آن باشد آنرا عدد تام گویند مانند شش که جمیع اجزای
آن که نصف و ثلث و سدس است نیز شش است و اگر جمیع اجزا زاید باشند آن عدد را زاید نامند چون
دوازده که مجموع اجزایش یعنی نصف و ثلث و ربع و سدس و نصف سدس که شانزده است از دوازده
زاید است و اگر جمیع اجزا کم باشند آن عدد را ناقص خوانند چون هشت که جمیع اجزایش یعنی نصف و ربع
و ثمن که هفت است ناقص است از هشت و اصول مراتب اعداد سه است احاد و عشرات و مئات
و ما سوای این از الوف غیر متناهیه فروع است ولیکن مرجع سائر فروع همین اصول سه گانه است
یعنی مقید میگردد هر فرع حسب مرتبه خود باسمی از اسمای اصول سه گانه مثلا ما بعد مراتب سه
اصول که مرتبه چهارم است مسمی باحاد الوف است و مرتبه پنجم بعشرات الوف و ششم بمئات الوف
و چون نوبت بمرتبه هفتم رسد لفظ الوف دوبار مکرر شود و مقید باحاد گردد و مرتبه هشتم مقید بعشرات
و نهم بمئات و همین سان بعد اخذ سه مرتبه اول بمقابله هر سه مرتبه از مراتب باقیه لفظ
الوف مکرر گرفته میشود یعنی اگر سه مرتبه باقی ماند الوف گویند و اگر شش باقی ماند الوف الوف و
اگر نه باقی ماند الوف الوف الوف و اگر بعد اخذ ثلاثیات هیچ باقی نبود ان الوفیه از جنس احاد بود و اگر یک باقی
ماند از جنس عشرات و اگر دو باقی بود از جنس مئات و اهل فارس را نیز مثل عرب همین اصطلاح است یعنی بعد
گرفتن سه مرتبه اصول بمقابله هر سه مرتبه باقیه لفظ هزار مکرر سازند و بلفظ یگان و ده گان و صدگان مقید گردانند
اما اهل هند هرا عداد بیست مرتبه وضع کرده اند چنانچه مشهور است بدین ترتیب ایکن[1] دهن[2] سین[3]
سهسن[4] ده سهسن[5] لکهن[6] ده لکهن[7] کروڑن[8] ده کروڑن[9] اربن[10] ده اربن[11] کهربن[12]
ده کهربن[13] نیلن[14] ده نیلن[15] پدمن[16] ده پدمن[17] سنکهن[18] ده سنکهن[19] مهاسنکهن[20] و این مرتبه
اخیر هندیه برطبق مقررات اهل فارس صد هزار هزار هزار هزار هزار هزار میشود و لیکن
نزد اهل عرب و فارس وضع عدد غیر متناهی است و نزد اهل هند متناهی ... هر مرتبه ...

ما قبل خود ده چندی باشد و حکمای هند بهر اختصار برای مراتب اعداد نه رقم مشهوره وضع کرده اند بدینصورت
۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ * ازین ممر این ارقام را ارقام هندیه نامند و اهل دیار ما هندیه را تحریف نموده هندسه
میگویند لهذا اگر تذکره هندسه بمیان آید آنرا حساب این ارقام فهمند و پوشیده نماند که ارقام نه گانه مشترک است
در جمیع مراتب اعداد اگر در مرتبه اول افتد آحاد مراد باشد یعنی از یک تا نه و اگر بمرتبه دوم افتد عشرات
مقصود باشد یعنی از ده تا نود و در مرتبه سیوم مئات یعنی از صد تا نه صد و برین قیاس
بترتیب مراتبی که مذکور شد و بهر ضبط مراتب ما قبل ارقام مفرده صفر می گذارند که عدد نشان
از مرتبه مطلوبه بیک عدد کم باشد مثلا برای ده که مرتبه آن دو است یک صفر گذارند
و برای صد که سه مرتبه دارد دو صفر وضع کنند و علی هذا القیاس در سائر مراتب و در مرکبات
بهر مرتبه که عدد واقع شود حاجت بوضع صفر نیست و بهر مرتبه که خالی باشد و بعد آن عدد بود
درینصورت بهر حفظ مرتبه ما بعد گذاشتن ضرور است پس تمثیلا در پنجاه هزار قبل پنج چهار صفر
نهند برین نمط ۵۰۰۰۰ و در پنجاه هزار و سه صد و بیست و پنج فقط در مرتبه چهارم که
آحاد هزار خالی است یک صفر باید نوشت اینچنین ۵۰۳۲۵ و در پنجاه و سه هزار
و پانصد و چهل و پنج حاجت هیچ صفر نیست برین نهج نگارند ۵۳۵۴۵ و معلوم باد که قدما
صورت صفر را مثل هاء مکتوبی مدوره می نگاشتند و رقم پنج را بر صورت عین خرد که دامنش
تا سر رسیده باشد برینصورت ع و لیکن متاخرین پنج را بصورت صفر متقدمین می نگارند
و برای صفر نقطه مثل نقاط حروف تهجی مقرر کرده اند * **حرز اول در حساب صحاح** *
متضمن بر یک تبصره و هشت انکشاف * **تبصره** * در تعدید و تعریف اعمال حسابیه * **انکشاف
اول** * در جمع * **انکشاف دوم** * در تضعیف * **انکشاف سیوم** * در تفریق * **انکشاف
چهارم** * در تنصیف * **انکشاف پنجم** * در ضرب * **انکشاف ششم** * در قسمت * **انکشاف هفتم**
* در تجذیر * **انکشاف هشتم** * در تکعیب * **تبصره** * در تعدید و تعریف اعمال حسابیه بدانکه زیاده
کردن عددی را بر عددی دیگر جمع می خوانند و نقصان آنرا از عدد اکثر تفریق و مکرر کردن عدد را یکمرتبه تضعیف
گویند و مکرر کردن چند مرتبه بشمار آحاد دیگر ضرب باشد و تجزیه عدد بدو قسم متساوی تنصیف است
و بچند حصص برابر بشمار آحاد عدد دیگر قسمت بود و تحصیل عددی را که از ضرب آن یک بار در
نفسش عدد معین حاصل باشد تجذیر نامند و تحصیل عددی را که از ضرب آن دو بار در نفسش
عدد معین حاصل شود تکعیب خوانند و این اعمال میان قدما مشهوراند و بعضی تثلیث و تربیع وغیره را

تا تغشیر اعمال جداگانه شمرده اند وحق انیست که این اعمال مع تنصیف داخل قسمت ست نه عمل مستقل وهمچنین
تضعیف داخل ضرب ست چنانچه ظاهر ست * **انکشاف اول در جمع** * اگر خواهند که دو عدد
را جمع کنند متحاذیة المراتب بنویسند بنوعی که احاد مقابل احاد وعشرات مقابل عشرات وهمین سان هر مرتبه
محاذی هر مرتبه واقع شود بعده زیر هر دو عدد خط عرضی کشیده عمل از جانب راست شروع کنند بنوعیکه
اول صورت احاد را برا احاد افزایند اگر حاصل کمتر از ده باشد آنرا زیر خط عرضی محاذی مرتبه احاد بنویسند
واگر حاصل ده باشد زیر خط عرضی صفر بنهند واگر زاید از ده باشد آن زیادتی را بنویسند وبهر دو صورت
برای ده یک در ذهن نگاهدارند تا آن را حین جمع مرتبه آینده افزوده عمل کنند واگر در سطری صفر بوده
باشد ودر سطری عدد درینصورت همان عدد را زیر خط عرضی نویسند واگر در هر دو سطر صفر بوده باشد
زیر خط عرضی یک صفر نویسند من بعد ازان بهمین عنوان صورت عشرات هر دو سطر را مع واحد اگر در
ذهن داشته باشند جمع کرده احاد یا صفر یا انچه زاید برده باشد زیر خط عرضی بیسار
مکتوب سابق نویسند وهمین سان بملاحظه مراتب بصورت های ارقام هر مرتبه عمل کرده باشند
وهر عددی که محاذی آن از سطر دیگر عدد نباشد ودر ذهن واحد محفوظ نبود درین حالت
آن رقم را بعینه در سطر جمع نقل نمایند پس بعد عمل انچه زیر خط عرضی عدد بهم رسیده باشد حاصل
جمع بود مثلاً خواستیم که دو هزار وسه صد ونود هزار وهفصد وپنجاه را با چهار صد وبست هزار ویکصد
وشصت وچهار جمع نمائیم هر دو عدد را متحاذی مراتب نوشتیم وزیر هر دو خط عرضی کشیدیم
از جانب راست عمل شروع کردیم چون در یک سطر صفر بود ودر سطر دوم چهار لهذا همین
چهار را زیر خط عرضی نگاشتیم در مرتبه دوم که پنج وشش ست جمع نمودیم شد یازده یک را که زاید
برده است زیر خط عرضی بیسار چهار نوشتیم وبرای ده یک را در ذهن نگاهداشته با هفت و
یک که در مرتبه آینده است جمع کردیم حاصل را که نه ست بیسار یک نوشتیم وچون در ذهن
هیچ نبود ودر مرتبه آینده بهر دو سطر صفر واقع بود لهذا بعده یک صفر نگاشتیم پس ازان نه
ودو را جمع نمودیم یک را که زاید برده است زیر خط عرضی نوشتیم وده را یک گردانیده باسه
وچهار یکجا کرده هشت را بعد یک نگاشتیم وچون درین هنگام در ذهن هیچ نگاه نداشته ایم
ومحاذی دو هیچ عدد واقع نیست دو را بعینه در سطر جمع نقل کردیم وعمل تمام گشت پس
حاصل جمع زیر خط عرضی شد دو هزار هزار وهشتصد وده هزار ونه صد وچهارده بر صورت

۲۳۹۰۷۵۰
۴۲۰۱۶۴
―――――
۲۸۱۰۹۱۴

واگر سطور اعداد زیاده بر دو باشند بدستور سابق متحاذیة المراتب نوشته بعینه عمل نمایند

الا آنکه درینجا بعد جمع صور اعداد زیاده بر احاد گاهی ده و گاهی بیست و گاهی سی و گاهی متجاوز از آن می باشند پس درین وقت همچنانکه برای ده در ذهن یک نگاه میداشتند برای بیست دو و برای سی سه در ذهن نگاهدارند و آنرا با مرتبه آینده جمع نموده عمل تمام کنند مثلاً خواستیم که این چهار عدد را جمع کنیم ۹۸۰۷۲۴ و ۱۸۵۲۱۷ و ۱۴۹۰۸۲ و ۶۳۳۹۷

بعد عمل شد حاصل جمع یک هزار هزار و سه صد و هفتاد و هشت هزار و سه صد و بست برین صورت ❊

۹	۸	۰	۷	۲	۴
۱	۸	۵	۲	۱	۷
۱	۴	۹	۰	۸	۲
	۶	۳	۳	۹	۷
۱۳	۷	۸	۳	۲	۰

و باید دانست که اصل عمل جمع از جانب یمین است چنانچه گذشت و برسبیل تفریع از جانب یسار نیز عمل میکنند اما برسم جدول و محو و اثبات احتیاج می افتد که بنسبت عمل یمین بطول می انجامد چنانچه درین دو جدول عمل جمع العددین و جمع الاعداد از جانب یسار که در مثال سابق از یمین شده بود نموده شد بلا تفاوت حاصل جمع مثل عمل متقدم گردید اینچنین و معلوم باد که نزد محاسبان

جدول جمع الاعداد ازیسار

۹	۹	۰	۷	۲	۴	
۱	۸	۵	۲	۱	۷	
۱	۴	۹	۰	۸	۲	
	۶	۳	۳	۹	۷	
۱	۱	۶	۷	۱	۰	۰
	۳	۷	۸	۳	۲	

جدول جمع العددین ازیسار

۱	۲	۹	۰	۷	۵	۰
	۴	۲	۰	۱	۱	۳
۲	۷	۱	۰	۸	۱	۴
	۸			۹		

میزان عدد عبارت از آن احاد است که از مجموع صور مفرده آن عدد بعد طرح نه نه باقی ماند چنانچه میزان عدد سطر اول منجمله دو سطر جمع العددین هشت است زیرا که مجموع صور مفرده آن بیست و شش است و چون از بیست و شش دو بار نه مطروح شود هشت باقی می ماند و علی هذا القیاس میزان سطر دوم نیز هشت است چه مجموع صور مفردات آن هفتده است و چون یکبار نه از هفتده مطروح شود هشت می ماند و امتحان عمل جمع آنست که میزانهای اعداد مجموعه را جمع کنند و از حاصل میزان گیرند اگر این میزان موافق میزان عدد حاصل جمع بود اغلب اوقات عمل صحیح باشد و اگر مخالف بود خواه نخواه عمل غلط بود و سر این امتحان گوئیم که چون معلوم است هرگاه بر صورت نه صورت یک از جنس مرتبه اش زیاده کرده میشود بصورت یک حاصل می گردد در مرتبه صعود چنانچه اگر بر نه یک افزائیده میشود که صورتش مثل صورت یک است الا آنکه در مرتبه صعود شد از احاد بعشرات و همچنین اگر بر نود ده افزایند صد میشود که صورت یک دارد و در سائر مراتب همین حال است و عکس این نیز ظاهر است یعنی هرگاه از یک صعودی صورت نه نزولی آن کم کنند صورت یک نزولی باقی می ماند یعنی اگر از صد نود را کاهند ده باقی می ماند که صورت یک دارد و اگر از ده نه را کم سازند یک باقی می ماند و هرگاه حال رقم واحد اینست در سائر ارقام نیز همین حال است که بعد طرح نه صورت اصلی آن زائل نشود چنانچه از چهل مثلا تضاعیف نه را که سی و شش است می اندازیم

چهار باقی می ماند که صورت چهل ست و چون حال ارقام مفرده اینست در مرکبات نیز بعد طرح نه صورت
جمعی مرکبه باقی ماند مانند دو صد و سی و یک که صورت جمعی آن شش ست بعد طرح نه شش باقی میماند
بالجمله در مفردات و مرکبات هر چه بعد طرح نه باقی ماند صورت اصلی آنست که مسمی بمیزانست پس
همچنانکه مجموع دو عدد یا اعداد حاصل جمع است همچنان میزان مجموع میزانهای اعداد میزان حاصل
جمع باشد پس اختلاف میزان مستلزم خطاء عمل ست و موافقت آن اغلب اوقات دال صحت
عمل زیرا که اگر در اثنای عمل در هیچیک مرتبه صورت نه زیاده یا کم شود درینصورت میزان موافق می باشد
و عمل خطا اما وقوع سهو در صورت نه بسیار نادرست و بدانند که چون سه را فنا میکند اگر سه را بجای
نه در امتحان جاری سازند راست می آید بخلاف دیگر اعداد که دران امتحان میزان بر سبیل کلیت درست
نمی آید ٭ **انکشاف دوم در تضعیف** ٭ و عملش در حقیقت جمع کردن دو مثل ست اما نوشتن مثل
حاجت نیست و اصل عمل تضعیف نیز از جانب راست ست یعنی از احاد شروع کنند بدین نمط که صورت
هر مرتبه را بر نفس او افزایند و احاد حاصل را زیر آن نویسند و اگر با احاد ده هم باشد آنرا یک ساخته بر مضعف
مرتبه آینده افزایند و سائر اعمال که در صورت جمع می کردند بکنند تا مضعف عدد حاصل گردد مثلا خواستیم
که یکصد و نود هزار و سه صد و هشتاد و چهار را دو چند سازیم اول چهار را بر چهار افزودیم شد هشت این را زیر
چهار نوشتیم بعده هشت را بر هشت اضافه کرده احاد شانزده را که شش ست زیر هشت نگاشتیم و برای یک ده
در ذهن داشتیم پس سه را دو چند کردیم شش شد یک را که در ذهن ست بر شش افزودیم هفت شد زیر سه نگاشتیم
و چون در ذهن هیچ نیست صفر را بعینه نقل کردیم پس از ان نه را دو چند کرده احاد هجده را که هشت ست

١٩٠٣٨٤
٣٨٠٧٦٨

زیر نه نگاشتیم و ده را یک کرده بر مضعف یک افزوده سه را زیر یک نوشتیم حاصل آمد
دو چند عدد مذکور سه صد و هشتاد هزار و هفتصد و شصت و هشت و عمل تضعیف را از جانب
چپ نیز میتوان کرد اما برسم جدول و محو و اثبات مثل عمل جمع و امتحان عمل تضعیف
آنست که میزان مضعف را دو چند کنند و از حاصل میزان گیرند اگر این میزان
مخالف میزان حاصل تضعیف بود عمل خطا باشد ٭ **انکشاف سیوم در تفریق** ٭

جدول عمل تضعیف از یسار

١	٩	٠	٣	٨	٤
٣	٨	٠	٧	٦	٨
٣			٧		

عدد اکثر را منقوص منه گویند و اقل را منقوص و باید که منقوص را زیر منقوص منه متحاذی الوضع نویسند
و ابتدای عمل از جانب یمین کنند بنوعی که صورت هر مرتبه را از محاذیش کم نمایند آنچه باقی ماند
زیر ان بعد رسم خط عرضی نویسند و اگر چیزی باقی نماند بجای آن صفر وضع کنند و اگر صورت
رقم از محاذیش نقصان کردن ممکن نباشد یک عدد را از یسار او بگیرند که آن البته بنسبت این

مرتبه ده خواهد بود از رقم منقوص منه را یک ده تبع کرده از این حاصل نقصان کنند و اگر مرتبه یسار خالی باشد
یعنی صفر یا اصفار باشند در اینصورت در هر مرتبه یسری که عدد باشند از آن یک گیرند و بالای هر صفر
صورت نه نویسند یا در ذهن نه را بجای صفر دانند و بهر صورت با مرتبه منقوص منه ده را ضم کرده نقصان کنند
و هرگاه صفر را از عددی نگاه دارند همان عدد را بعینه زیر خط عرضی بنویسند و همین سان عمل کرده باشند
تا آخر مرتبه پس زیر خط عرضی عدد باقی فراهم می آید مثال خواستیم که سه هزار هزار
و ششصد و سه هزار و هفتصد و پنجاه و پنج را از هشت هزار هزار و دو صد و پنجاه هزار
و سی و هشت نقصان کنیم اول پنج را از هشت کاستیم سه باقی را زیر خط عرضی نوشتیم بعده پنج دوم
از سه کم نمیشود و یسار آن دو صفر واقع است لهذا از پنج که بمرتبه پنجم از منقوص منه واقع است
یک گرفته هر دو صفر را نه گردانیدیم و یک ده به سه ضم کرده پنج را از سیزده کاستیم هشت که باقی است
زیر خط عرضی بیسار سه نوشتیم من بعد آن هفت را از نه و سه را از نه و صفر را از چهار
و شش را از ده و از ده و سه را از هفت کاستیم بواقی آنها را که دو و شش و چهار
و شش و چهار است بترتیب زیر خط عرضی نگاشتیم پیدا شد باقی زیر این خط چهار هزار

٨	٣	٥	٠	٠	٣	٨
٣	٦	٠	٣	٧	٥	٥
٤	٧	٤	٦	٢	٨	٣

هزار و ششصد و چهل و شش هزار و دو صد و هشتاد و سه و عمل تفریق را نیز از
جانب چپ برسم جدول و محو و اثبات می توان کرد بر اینصورت و

جدول عمل تفریق از یسار

٨	٣	٥	٠	٠	٣	٨
٣	٦	٠	٣	٧	٥	٥
٥	٧	٥				
٤		٤	٧	٣		
			٦	٢	٨	٣

امتحان عمل تفریق آنست که میزان منقوص را از میزان منقوص منه کم کنند
اگر ممکن باشد و الا نه را افزوده نقصان کنند پس اگر این باقی مخالف میزان باقی
باشد در عمل خطا بود ❋ **انکشاف چهارم در تنصیف** ❋ ❋ واصل این عمل از جانب
یسار است و طریقش آنست که اول عدد مرتبه اخیر را تنصیف کنند و نصف را تحت آن نویسند
اگر زوج بوده باشد و صحیح از نصفش نگارند اگر فرد بوده باشد و برای کسر نصف در ذهن
پنج نگاه دارند تا آنرا بر نصف عددی که در یمین اوست افزوده عمل کنند در صورتیکه آن عدد
ایمن غیر واحد باشد و اگر در یمین واحد یا صفر بود همان پنج را بعینه بیمین نصفی که اول نگاشته اند
بنگارند و در هر مرتبه که واحد یا صفر باشد و از یسار بهر کسر پنج محفوظ نباشد در اینصورت
زیر آن در سطر تنصیف صفر نگارند و برای نصف واحد پنج گرفته بهمین روند و بدین روش
عمل با تمام رسانند و اگر بعد انتهای کسر باقی ماند که در حقیقت نیم است آنرا زیر احاد
سطر تحتانی بدینصورت نگارند ½ مثال خواستیم که پنج هزار هزار و ششصد و سی و یک هزار

و هفده را تنصیف کنیم از مرتبهٔ اخیر که پنج است عمل شروع کردیم نصف آن دو نیم بود دو را از تحتیه اش زیر پنج نگاشتیم و برای نیم پنج در ذهن داشتیم و بر نصف شش که یک است پنج است افزودیم شش شد آنرا زیر شش نوشتیم بعد سه نیمه گرفتیم یک و نیم شد یک را زیر سه نوشتیم و برای نیم پنج اعتبار کردیم چون قبل سه یک است این پنج را زیر یک ثبت نمودیم و نصف یک را پنج ساخته زیر صفر ما قبل نگاشتیم و همین صفر واحد است لهذا زیر واحد صفر گذاشتیم و پنجه نیم و احد بر نصف هفت افزودیم شد هشت و نیم هشت را قبل صفر نوشتیم چون عمل منتهی شد و کسر نیم باقی ماند آنرا زیر هشت نوشتیم حاصل شد نصف عدد مذکور

۵ ۶ ۳ ۱ ۰ ۱ ۷

۲ ۸ ۱ ۵ ۵ ۰ ۸ ۱/۲

دو هزار هزار و هشت صد و پانزده هزار و پانصد و هشت و نیم و تفریعاً عمل تضعیف از جانب یمین نیز شده میتواند مگر برسم جدول و محو و اثبات و امتحان این عمل آنست که میزان نصف را دو چند کنند و اگر بان کسری باشد و احد را نیز افزایند اگر میزان این مجموع مخالف میزان اصل عدد باشد عمل نا درست بود و الاغلب اوقات صحیح باشد ٭

جدول عمل تضعیف از یمین

۵	۶	۳	۱	۰	۱	۷
	۳	۱	۰	۰	۰	۳
۲	۸		۵	۵		۸ ۱/۲

انگشت ششم در ضرب ٭ ٭

در تبصره تعریف اجمالی ضرب که فقط اعداد صحاح را شامل است نموده آمده و اینجا تعریف اعم مذکور میشود که کسور را نیز شامل باشد پس میگوییم که ضرب عددی در عددی عبارتست از تحصیل عدد ثالث که نسبت احد المضروبین سوی آن ثالث چون نسبت واحد باشد سوی مضروب دیگر و ازین تعریف چند امر ظاهر میشود اول اینکه واحد را در ضرب تاثیری نیست یعنی حاصل ضرب همیشه مثل مضروب دیگر میباشد زیرا که هر گاه احد المضروبین واحد است و بار دیگر واحد ماخوذ در تعریف ضرب است اگر مقدم نسبت مضروب غیر واحد را گیرند چنین صورت تناسب شود که نسبت احد المضروبین سوی حاصل ضرب چون نسبت واحد سوی واحد است و نسبت واحد بواحد نسبت مساوات است پس نسبت مضروب سوی حاصل ضرب نیز نسبت مساوات باشد و اگر مقدم واحد را سازند صورت متناسبه چنان میشود که نسبت واحد سوی حاصل ضرب چون نسبت واحد سوی مضروب است درینحالت هم مضروب حاصل ضرب متساوی باشند بحکم شکل ۹ ط از هم خزینه اول دوم اینکه اگر مضروبین اکثر از واحد باشند حاصل ضرب همیشه زاید از هر دو مضروبین باشد چه نسبت واحد سوی یکی از دو مضروب که اکثر از واحد است مثل نسبت جزء سوی کل است لهذا نسبت مضروب دیگر سوی حاصل ضرب نیز چون نسبت جزء سوی کل خواهد بود سیوم اینکه هر گاه مضروب فیه فقط کسر باشد حاصل ضرب کمتر از مضروب خواهد بود زیرا که نسبت واحد سوی کسر که احد المضروبین است چون نسبت کل سوی جزء است پس نسبت مضروب دیگر سوی حاصل ضرب نیز نسبت کل سوی جزء خواهد بود و اکنون باید دانست که ضرب صحاح سه قسم است

مفرد در مفرد مفرد در مرکب مرکب در مرکب. و نیز قسم اول سه صنف ست آحاد در احاد احاد در غیر احاد

غیر احاد در غیر احاد و برای دریافت حاصل ضرب صنف اول

جدول منبری وضع کرده اند که همگی چهل و پنج خانه دارد بیرون

جدول بجانب راست اعداد احاد از واحد تا نه محاذی

هر خانه بترتیب تنازل نوشته می باشد و آن بمنزله مضروب ست و

باز همین احاد فوق خانها که بر سبیل تدرج جانب یسار میروند

نبشته میباشد و بمنزله مضروب فیه ست و در نفس جدول حاصل ضرب

احاد در احاد بهر خانه که محاذی مضروبین واقع ست مرقوم میباشد

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۱	۱								
۲	۲	۴							
۳	۳	۶	۹						
۴	۴	۸	۱۲	۱۶					
۵	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵				
۶	۶	۱۲	۱۸	۲۴	۳۰	۳۶			
۷	۷	۱۴	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲	۴۹		
۸	۸	۱۶	۲۴	۳۲	۴۰	۴۸	۵۶	۶۴	
۹	۹	۱۸	۲۷	۳۶	۴۵	۵۴	۶۳	۷۲	۸۱

پس هرگاه خواهند که حاصل ضرب احاد در احاد از روی این جدول معلوم کنند مضروبی که اقل

باشد آنرا مضروب قرار داده از همین جدول گیرند و دیگری را مضروب فیه دانسته فوق جدول

و اندرون جدول خانه جویند که محاذی هر دو مضروب واقع باشد پس انچه دران خانه بود حاصل

ضرب باشد و اولی آنست که محاسب حواصل ضروب احاد را حفظ نماید تا اعمال حساب بعجلت کرده

باشد و طریق ضرب دو صنف باقی از قسم اول آنست که صورت مفردی را در صورت مضروب دیگر ضرب کنند

و آن بعینه ضرب احاد در احاد باشد و بهمین حاصل ضرب صفر یا اصفار احد المضروبین یا مجموع اصفار دو

مضروب افزایند انچه بهیئت کذائی عدد فراهم آید حاصل ضرب باشد مثال ضرب هفت در شش هزار را اول هفت

در شش زدیم شد ۴۲ بر همین این حاصل سه صفر که در شش هزار ست افزودیم حاصل آمد ۴۲۰۰۰ چهل و دو

هزار و چنین ضرب چهارصد در سی هزار بر دوازده شش صفر افزائیم تا حاصل شود دوازده هزار هزار و مجمله

طرق ضرب قسم دوم و سیوم اینست که هرگاه مرکب را تحلیل بمفردات کنند رجوع بضرب قسم اول کنند

پس هر یک مفردات طرفی را در هر یک مفردات طرف دیگر ضرب کنند و حواصل را جمع سازند مطلوب

حاصل گردد مثال قسم دوم خواستیم که چهارصد را در هفتاد و پنج ضرب کنیم طرف مرکب را بدو مفرد یعنی

پنج و هفتاد تحلیل کردیم اول چهارصد را در پنج زدیم ۲۰۰۰ شد بعده در هفتاد زدیم ۲۸۰۰۰

شد هر دو حاصل را جمع نمودیم شد ۳۰۰۰۰ مثال قسم سیوم مضروب هفتاد و هشت ست و مضروب فیه چهل و شش

مضروب را بدو مفرد تحلیل کردیم بدین صورت ۷۰ ۸ و مضروب فیه را نیز بدو مفرد اینچنین ۴۰ ۶ اول هشت را در شش

زدیم شد حاصل اول چهل و هشت بعده هشت را در چهل ضرب نمودیم شد حاصل دوم سه صد و بیست

پس هفتاد را در شش زدیم شد حاصل سیوم چهارصد و بیست پس بعد آن هفتاد را در چهل ضرب

کردیم حاصل چهارم شد دو هزار و ششصد این حواصل اربعه را جمع کردیم شد حاصل ضرب سه هزار و پانصد و هشتاد و هشت ✻ **انتباه** ✻ عدت سطور حواصل ضرب بقدر عدت حاصل ضرب عدت صور مفرده مضروب در عدت صور مفرده مضروب فیه میباشد و آنچه از فوائدی که بهر ضرب مقرر کرده اند دو گونه است قواعد هوائیه و قواعد تخت و تراب هوائیه آنست که بی احتیاج قلم و کاغذ و امثال آن فقط از قوت متخیله بسهولت تمام حاصل ضرب معلوم شود و قواعد تخت و تراب آنکه قوت متخیله و حافظه در مستحضر داشتن معدودات آن عاجز باشد و بتخته و قلم یا خاک و انگشت بهر رسم رقوم حاجت افتد و میان سلف دوازده قاعده هوائیه مشهور اند هر واحد در اینجا مذکور میشود ✻ **قاعده نخستین** ✻ در ضرب مابین یک و ده یعنی از دو تا نه بعضی در بعضی احد المضروبین را بده بسط کنند یعنی از ضرب عشرات گیرند و از این مبسوط حاصل ضرب همین مضروب را در فضل ده که بر مضروب دیگر است کم کنند باقی مطلوب باشد مثال چهار در هشت اول چهار را بده بسط کردیم چهل شد باز همین چهار را در دو که فضل ده بر هشت است ضرب کرده هشت را از چهل کم کردیم سی و دو مطلوب باقی ماند و نیز اگر هشت را بده بسط کرده از حاصل که هشتاد است مضروب هشت را در شش که فضل ده بر چهار است یعنی چهل و هشت را کاستیم نیز سی و دو باقی ماند لیکن اولی آنست که عدد اقل را بسط بعشرات کنند ✻ **قاعده دوم** ✻ مابین پنج و ده یعنی از شش تا نه بعضی در بعضی هر دو مضروب را جمع کنند و آنچه از ده زیاده باشد آنرا بده بسط کنند و بر حاصل مضروب فضل ده بر یکی از مضروب در فضل ده بر دیگر بیفزایند مجموع مطلوب باشد مثال هفت در هشت مجموع این مضروبین پانزده شد پنج را که زیاده بر ده است بده بسط کردیم پنجاه شد فضل عشره بر هفت سه است و بر هشت دو پس مضروب سه را در دو بر پنجاه افزودیم پنجاه و شش مطلوب حاصل گشت ✻ **قاعده سیوم** ✻ در ضرب احاد فیما بین ده و بیست هر دو مضروب را جمع کنند و از مجموع ده بیفکنند باقی را بده بسط کنند و از حاصل مضروب فضل عشره را بر احاد در احاد مرکب بکاهند باقی مطلوب باشد مثال هفت در شانزده از مجموع هر دو که بیست و سه است ده کاستیم و سیزده را مبسوط بده کردیم یکصد و سی شد و مضروب سه را که فضل ده بر مضروب مفرد است در شش که احاد مرکب است یعنی هیجده را از یکصد و سی کاستیم باقی یکصد و دوازده مطلوب فراهم آمد ✻ **قاعده چهارم** ✻ در ضرب مابین ده و بیست یعنی از یازده تا نوزده بعضی در بعضی احاد یکی را بر تمام دیگر افزایند و مجموع را بده بسط کنند [illegible] در احاد افزایند مثال سیزده در [illegible] تنده احاد مضروبین را [illegible] را بده بسط نمودیم [illegible] و صد گشت

بر دو صد و بیست یک را که حاصل ضرب دو احاد ست افزودیم مطلوب حاصل گشت ⁂ **قاعده پنجم** ⁂ در ضرب
مرکبات که مضروب میان ده و بیست باشد و مضروب فیه میان بیست و صد احاد کمترین دو مضروب را در شمار
تکرار عشره مضروب اکثر ضرب کنند و حاصل را بران اکثر افزایند و مجموع را بسط به عشرات نموده بر مبسوط مضروب
احاد در احاد اضافه کنند مجموع مطلوب باشد مثال چهارده در چهل و سه چهار را که احاد اقل ست در عدد
تکرار عشره اکثر که نیز چهار ست ضرب کردیم و شانزده بر چهل و سه افزودیم پنجاه و نه شد این را بسط به عشرات
کردیم پانصد و نود گشت دوازده را که مضروب احاد در احاد ست برین مبسوط افزودیم شد حاصل ضرب
ششصد و دو ⁂ **قاعده ششم** ⁂ در ضرب مابین ده و صد از مرکبات که عدد عشرات آنها متساوی باشد
بعض در بعض احاد یکی را بر جمیع دیگری افزایند و حاصل را در عدد عشره که هر یک از مضروبین
دارد ضرب کنند و حاصل ضرب را بسط بعشرات کرده مضروب احاد در احاد را بران افزایند حاصل
مطلوب باشد مثال سی و دو در سی و پنج بعد زیاده کردن احاد یکی بر مجموع دیگری حاصل شد
سی و هفت این را در سه که عدد عشره ست ضرب کردیم شد یکصد و یازده این را بسط بعشرات
کردیم شد یکهزار و یکصد و ده مضروب هر دو احاد را که ده ست اضافه کردیم شد یکهزار و یکصد و بیست ⁂ **قاعده
هفتم** ⁂ در ضرب مابین ده و صد از مرکبات بعض آنها در بعض عدد عشرات اول را در مجموع دوم
ضرب کنند و بر حاصل مضروب احاد اول را در عدد عشرات دوم افزایند و مجموع را به بسط
کنند و بر مبسوط مضروب احاد در احاد زیاده کنند مجموع مطلوب باشد مثال خواستیم که سی
و دو را در چهل و شش ضرب کنیم عدد عشرات اول را که سه است در مجموع دوم ضرب نمودیم
حاصل یکصد و سی و هشت شد برین حاصل مضروب احاد اول را که دو ست در عدد عشرات دوم
که چهار ست یعنی هشت افزودیم گشت یکصد و چهل و شش این را بسط بعشرات کردیم شد یک
هزار و چهارصد و شصت برین مبسوط دوازده را که مضروب احاد در احاد ست افزودیم
حاصل شد مطلوب یکهزار و چهارصد و هفتاد و دو ⁂ **قاعده هشتم** ⁂ هر دو عدد مختلف که نصف
مجموع آنها مفرد باشد از مربع این نصف مربع نصف تفاضل عددین را کم کنند باقی حاصل ضرب آن دو
عدد مختلف می باشد مثال دوازده در بیست و هشت نصف مجموع اینها مفرد ست یعنی [illegible] پس هرگاه
از مربع بیست که چهار صد ست مربع نصف تفاضل این دو عدد که شصت و چهار ست کم می کنیم سه صد و سی
و شش که حاصل ضرب دوازده در بیست و هشت ست باقی میماند مؤلف گوید که این قاعده بحکم شکل ه از مقاله
اول در جمیع دو عدد مختلف جاری می شود حاجت بقید افراد نصف مجموع علی الاطلاق نیست

چنانچه نه و هفتده که نصف مجموع آنها سیزده است در مفردیت هر گاه از مربع سیزده که یکصد و شصت و نه
است مربع نصف تفاضل نه و هفتده را که شانزده است کم می کنیم یکصد و پنجاه و سه که حاصل ضرب
نه در سیزده است باقی می ماند و تقیید قدما بفردیت بنا بر آنست که در صورت ترکیب نصف اگر
عدد زاید باشد در تحصیل مربع حاجت بتخت و تراب افتد و قاعده منجمله هوائیه نباشد *
قاعده نهم * هر عددی را ضرب کنند در مفردی که صورت پنج داشته باشد باید که نصف
عدد اول را بسط کنند از جنس مرتبه ما بعد مفرد که بصورت پنج است و اگر در نصف کسر باشد بهر نیم نفس
آن مفرد را بر مبسوط افزایند حاصل مطلوب باشد مثال سیزده را خواستیم که در پنج زنیم نصف صحیح
سیزده را که شش است بده بسط کردیم زیرا که پنج مفرد در مرتبه احاد افتاده است و ما بعد احاد عشرات است
و برای نیم پنج را بر مبسوط که شصت است افزودیم شصت و پنج حاصل شد و در ضرب شانزده در پانصد
هشت را که نصف شانزده است بهزار بسط کردیم هشت هزار شد و اگر مضروب بجای شانزده هفتده می بود
مثلاً پس برای نیم پانصدی گرفتیم و بر هشت هزار اضافه می کردیم * **قاعده دهم** * هر عددی را ضرب
کنند در عددی که صورت پانزده داشته باشد باید که نصف عدد اول را بر نفس آن افزایند و حاصل را
از جنس مرتبه اخیر مضروب فیه که صورت پانزده دارد بسط کنند و بهر کسر نصف برین مبسوط صورت پنج را بعینه
از هر جنسی که باشد زیاده کنند مطلوب حاصل آید مثلاً خواستیم که بیست و سه را در یکصد و پنجاه که صورت پانزده
دارد ضرب کنیم نصف بیست و سه را که یازده و نیم است بر نفسش افزودیم سی و چهار و نیم شد سی و چهار را
بصد بسط کردیم شد سه هزار و چهارصد و برای نصف پنجاه زیاده کردیم مجموع سه هزار و چهارصد و پنجاه
مطلوب فراهم آید * **قاعده یازدهم** * و گاهی سهل شود ضرب بدین حیله که احد المضروبین را تنصیف
کنند مرة بعد اخری و دوم را بهمان شمار تضعیف و مبلغ هر دو را باهم ضرب زنند مطلوب حاصل شود مثال سی و پنج را
در چهل هرگاه سی و پنج را دو مرتبه تضعیف کنند چهل را دو مرتبه تنصیف رجوع به ضرب یکصد و چهل در ده میکنند و ضرب هر
عدد در ده سهل است مثال دیگر بیست و پنج را در دوازده اول بیست و پنج را دو بار تضعیف کردیم صد شد و دوازده
را دو بار تنصیف نمودیم سه گشت و ضرب صد در سه بسیار سهل است * **قاعده دوازدهم** * و گاهی سهل شود
ضرب بدین نمط که نسبت کنند احد المضروبین را بسوی اول اعداد مرتبه که فوق اوست و بگیرند از مضروب دیگر جزء
یا اجزاء بهمان نسبت و بسط کنند این جزء ماخوذ را از جنس منسوب الیه مثلاً بیست و پنج در سی و دو نسبت کردیم بیست
و پنج را بسوی صد که اول مرتبه بعد بیست و پنج است بربع و بهمین نسبت جزو سی و دو گرفتیم یعنی ربعش را که هشت
است و هشت را بصد بسط کردیم هشت صد شد که مضروب بیست و پنج در سی و دو است و مثل قواعد

دوازده کانه چهار قاعده دیگر متتبع اند نیز مذکور میشوند * **اول** * مابین یک و ده بعض آنها در بعض نصف
مضروبی را بسط بعشرات کنند باز همان مضروب را در تفاضل پنج مضروب دیگر ضرب کنند اگر فضل مضروب دوم
را باشد این حاصل ضرب را بر مبسوط افزایند و اگر فضل پنج را باشد از آن بکاهند بهر دو صورت مطلوب حاصل
آید و اگر فضل نباشد همان مبسوط حاصل ضرب است مثال چهار در هفت نصف چهار را که دو است بده بسط کردیم
بیست شد باز چهار را در فضل هفت بر پنج که دو است زدیم هشت شد چون فضل مضروب دوم را ست
هشت را بر مبسوط افزودیم بیست و هشت مطلوب شد و اگر شروع از هفت کنیم صورت
عمل چنین شود که نصف هفت را که سه و نیم است بده بسط کردیم سی و پنج شد باز هفت
را در فضل پنج و چهار که یک است ضرب کردیم چون فضل پنج راست هفت را از سی و پنج کاستیم
همان بیست و هشت گردید * **دوم** * و گاهی سهل میشود ضرب بدین حیله که عدد مفرد را که
فوق مضروبی باشد بگیرند و مضروب دیگر را در آن مفرد ضرب کرده محفوظ دارند و باز همان
مضروب را در فضل مفرد و مضروب اول ضرب کرده از محفوظ بکاهند مطلوب حاصل شود مثال سی و هشت
در پانزده متصل سی و هشت مفرد چهل است و ضرب چهل در پانزده بسیار سهل است که ششصد میشود باز
ضرب پانزده در دو که فضل مفرد و سی و هشت است نیز سهل است که سی میشود سی را از ششصد کم کردیم
پانصد و هفتاد باقی ماند که مضروب سی و هشت در پانزده است * **سیوم** * هر عددی را که در نه ضرب کنند آنرا
بده بسط کنند و ازین مبسوط نفس آن عدد را کم سازند باقی حاصل ضرب باشد مثلا بیست و هفت را خواستیم
که در نه زنیم از دوصد و هفتاد بیست و هفت کاستیم دوصد و چهل و سه مطلوب باقی ماند * **چهارم** *
هر دو عدد مختلف که مجموع نصف تفاضل هر دو با عدد اقل مفرد باشد هرگاه از مربع این مجموع مفرد مربع نصف تفاضل
بکاهند باقی حاصل ضرب آن دو عدد مختلف باشد مثال چهل و دو و هجده تفاضل اینها بیست و چهار است
و نصف این تفاضل دوازده است و با هجده که اقل عددین است سی میشود که مفرد است هرگاه از مربع
سی که نهصد است مربع دوازده را که یکصد و چهل و چهار است می اندازیم هفتصد و پنجاه
و شش باقی می ماند که حاصل ضرب چهل و دو و هجده است و باید دانست که قید افراد اینجا نیز مثل قید افراد
قاعده ششم نیست والا نه حکم شکل صب [۴۲] از ۲ خزینه اول این قاعده نیز اعم است جمیع [illegible] غرض
از ایراد همچنین قواعد [illegible] تحصیل ضرب نیست تا مورد اعتراض عامه باشد که هرگاه ضرب
باسهل وجوه حاصل میشود پس بدین تکلفات رکیکه چه حاجت بلکه غرض ازان دو امر است
اول اینکه تشحیذ [illegible] این حیل بعضی از مجهولات عددی بر حی آیند که برخی ازان بمحل **خود**

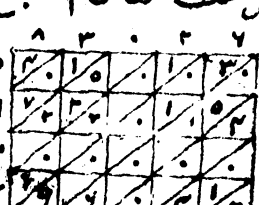
مذکور خواهد شد دوم اینکه طالبان را از مزاولت آن بر استخراج مطالب حسابیه از عبارت ملکه حاصل شود

*** انتباه *** هرگاه مراتب عدد بسیار باشد بنوعی که عمل صعب نماید درینصورت بقلم استعانت جویند پس اگر ضرب مفرد در مرکب باشد مرکب را جائی بنویسند و مفرد را بالای آن بعده مفرد را در اول مرتبه مرکب ضرب کنند و احاد حاصل را زیرا احاد مرکب بنویسند بعد رسم خط عرضی و اگر در حاصل ضرب احاد نباشد بجای آن صفر نگارند و بعدت عشرات در ذهن احاد نگاه دارند تا آنرا بر حاصل ضرب مرتبه آینده افزوده عمل کنند و اگر در مرتبهٔ صفر باشد آن احاد محفوظ را بجنسه بیسار آنچه قبل نوشته اند بنگارند و اگر در ذهن هیچ محفوظ نباشد و بمرتبه آینده صفر بود آن صفر را بعینه نویسند و همین سان مفرد را در سائر مراتب مرکب ضرب نموده عمل کرده باشند تا تمام شود و اگر در مفرد صفر یا اصفار بوده باشد آنرا بر سطر حادث افزایند مطلوب حاصل شود مثال خواستیم که هفتاد را در دو هزار هزار و سه صد و چهل هزار و بیست و چهار زنیم بعد نوشتن مضروبین اول هفت را در چهار ضرب کردیم بیست و هشت شد هشت را بعد رسم خط عرضی زیر چهار نوشتیم و برای بیست در ذهن دو داشتیم پس هفت را در دو ضرب نمودیم چهارده شد و دو را که در ذهن است ضم کردیم شانزده شد شش را بیسار هشت نوشتیم و برای ده یک گرفتیم چون در مرتبه آینده صفر است این یک را بعد شش نوشتیم و هرگاه بعد این صفر صفر دیگر است و در ذهن هیچ نیست لهذا آن صفر را بعینه نقل کردیم پس هفت را در چهار زدیم بیست و هشت شد هشت را بعد صفر نگاشتیم و بهر بیست دو داشتیم من بعد آن در سه زدیم بیست و یک شد دو محفوظ را بدین ضم کردیم بیست و سه شد سه را بعد هشت نوشتیم و بهر بیست دو داشتیم پس از آن در دو ضرب نمودیم چهارده شد بدین دو محفوظ را اضافه کردیم شانزده گشت شش را بعد سه وضع نمودیم و برای ده یک گرفتیم چون عمل تمام شده بود یک را بعد شش اینجا نگاشتیم و در مفرد یک صفر است آن صفر را بر سطر تحتانی افزودیم شد حاصل ضرب یکصد و شصت و سه هزار هزار و هشتصد و یک هزار و ششصد و هشتاد برینصورت

۲۳۴۰۰۲۴
۱۶۳۸۰۱۶۸۰

و اگر ضرب مرکب در مرکب باشد پس برای آن طریقها بسیار اند چون ضرب محاذات و ضرب توشیح و ضرب مربع و ضرب شبکه و ضرب توریب و مشهور تر دو طریق اخیر است و فی زماننا مدار عمل بر آنست نزد اسلامیان و اهل هند ضرب شبکه شهرت دارد و پیش اهل فرنگ ضرب توریب و درین سواد همین دو طریق مذکور میشود و بواقی بنا بر خوف تطویل متروک می گردد اما طریق شبکه آنست که شکلی متوازی الاضلاع قائم الزوایا رسم کنند و آنرا از خطوط طولی باقسام

مساوی بشمار مراتب مضروب قسمت کنند و همچنین از خطوط عرضی بعدت مراتب مضروب فیه تا شکل
مرسوم بمربعات صغار منقسم شود بعد از آن بخطوط مورب هر مربع را بدو مثلث تقسیم
کنند فوقانی و تحتانی لیکن باید که سمت تحتانی یمین باشد و سمت فوقانی یسار و مضروب را
بتمامه از جانب راست بالای شکل بنویسند بنوعیکه هر مرتبه محاذی مربعی واقع شود و مضروب
فیه را جانب یسار شکل رسم کنند بر سبیل تصاعد یعنی به نهجی که احاد زیر عشرات واقع شود و
عشرات زیر مئات و بهمین ترتیب لیکن باید که مثل مراتب مضروب هر مرتبه محاذی مربعی باشد
بعد از ان صورت مفرده هر مرتبه را از مضروب در صورت هر مرتبه از مضروب فیه ضرب کنند
و حاصل ضرب هر یک را در مربعی نویسند که محاذی دو مرتبه مضروبین باشد بنوعیکه احاد در
مثلث تحتانی باشد و عشرات در مثلث فوقانی و مربعاتی که محاذی صفر واقع باشند آنرا
متروک سازند و خالی را که تا انجاست چنو مانند و چون چنین تمام شود آنچه در مثلث تحتانی جانب
راست باشد آنرا زیر شکل بنویسند که آن اول مرتبه حاصل ضرب خواهد بود و اگر این مثلث خالی باشد
زیر شکل صفر نویسند بعده جمع کنند صور مفرده اعداد را که میان خط اول و دوم مورب واقع
باشند و احاد مجموع را زیر شکل بیسار آنچه اول نگاشته بودند بنگارند و برای عدد عشرات
احاد در ذهن دارند تا آنرا با اعداد دیگر میان دو خط مورب آینده باشند جمع نموده عمل معلوم
کرده باشند و اگر میان دو خط مورب هیچ عددی نباشد و از ما قبل در ذهن محفوظی نبود در آن صورت
هم صفر نگارند بعد انتهای عمل هر عدد دیگر زیر شکل فراهم آید حاصل ضرب باشد مثال خواستیم که هشتاد
و سه هزار و بیست و شش را در پنج هزار و نهصد و دو ضرب کنیم اول شکل ذو اربعه اضلاع قائم الزوایا رسم
کرده از خطوط طولی به پنج قسم متساوی قسمت نمودیم زیرا که مرتبه مضروب پنج است و از خطوط عرضی
بچهار قسم زیرا که مضروب فیه چهار مرتبه دارد و باقی سائر اعمال چنو بجا آوردیم بعده دو را که در مثلث
تحتانی این سمت زیر شکل نوشتیم بعده آنچه مابین دو خط مورب که متصل مثلث تحتانی است جمع کردیم



پنج شد پنج را بعد دو وضع کردیم و بهمین سان سائر اعداد را که میان هر دو
خط از خطوط مورب افتاده اند بعینه بطرز جمع عمل تمام کردیم شد حاصل ضرب
چهارصد و نود هزار هزار و نوزده هزار و چهارصد و پنجاه و دو بر ینصورت و

۴۹۰۰۱۹۴۵۲

طریق ضرب تو ریب آنست که مرتبه اول مضروب را در جمیع مراتب مضروب فیه بطرز ضرب مفرد در مرکب ضرب
کنند و سطر حاصل ضرب بنگارند بعده مرتبه دوم مضروب را در جمیع مضروب فیه بهمان عنوان ضرب نموده سطر حاصل را

زیر سطر اول بنویسند بنوعیکه احاد سطر دوم محاذی عشرات سطر اول باشند و هم چنین سایر مراتب بمحاذی مرتبه مابعد خود باشند و همین سان هر مرتبه مضروب را بصورت مجموع مضروب فیه ضرب نموده هر حاصل را زیر سطر قبل خود بتجاوز یک مرتبه نوشته باشند و هر مرتبه از مضروب که قبل آن یکصفر باشد سطر حاصل ضرب آنرا بتجاوز دو مرتبه نگارند و اگر دو صفر باشند بتجاوز سه مرتبه و بر همین قیاس و هرگاه از ضرب جمیع مراتب مضروب در مضروب فیه فراغ حاصل شود زیر جمیع سطور خط عرضی کشند و آنچه در مرتبه اول سطر فوقانی باشد آنرا از زیر خط مذکور بجا ذاتش نقل نمایند من بعد آن مراتب متحاذیه سطور را بقانون جمع یکجا کنند پس آنچه زیر خط عرضی عدد پیدا شود حاصل ضرب باشد و برای مثال مضروبین را که در شبکه قرار داده بودیم اعاده کردیم اول شش را در مضروب فیه زدیم شد حاصل ضرب سی و پنج هزار و چهارصد و دوازده این را ما ئی علیحده نوشتیم پس دو را که صورت مرتبه دوم مضروب است در مضروب فیه زدیم شد حاصل ضرب یازده هزار و هشتصد و چهار این را زیر سطر اول بتجاوز یک مرتبه نگاشتیم پس سه را که صورت مرتبه چهارم مضروب است زدیم صورت حاصل ضرب شد هفده هزار و هفتصد و شش این را زیر سطر دوم بتجاوز دو مرتبه نگاشتیم زیرا که قبل سه یک صفر بود پس هشت را ضرب نمودیم صورت حاصل ضرب شد چهل و هفت هزار و دو صد و شانزده این را بتجاوز یک مرتبه زیر سطر سیوم نگاشتیم و اکنون چون هر مرتبه ضرب یافت لهذا خط عرضی کشیده سطور اربعه را جمع نمودیم شد حاصل ضرب بعینه همان عدد که در صورت شبکه شده بود و امتحان عمل ضرب آنست که میزان مضروب را در میزان مضروب فیه ضرب کنند و از حاصل میزان گیرند اگر این میزان مخالف میزان حاصل ضرب شد عمل خطا بود

```
        ۸۳۰۲۶
         ۵۹۰۰
  ۳ ۵ ۴ ۱ ۲
  ۱ ۱ ۸ ۰ ۴
۱ ۷ ۷ ۰ ۶
۴ ۷ ۲ ۱ ۶
---------------------
۴ ۹ ۰ ۰ ۱ ۹ ۴ ۵ ۲
```

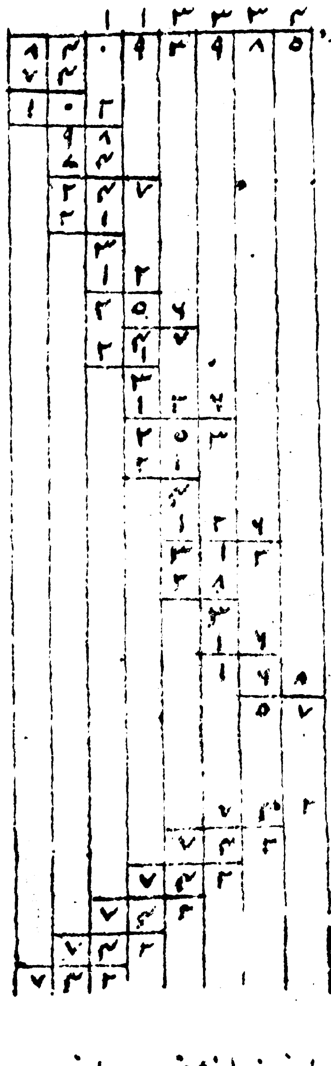
❊ ❊ انکشاف ششم در قسمت ❊ ❊

تعریف اجمالی قسمت مثل ضرب نیز در تبصره گذشت اما تعریف جامع که صحاح و کسور را شامل باشد اینست که قسمت تحصیل عددیست که نسبتش سوی واحد چون نسبت مقسوم سوی مقسوم علیه باشد و ازین حد جامع نیز چند امر ظاهر میشود اول اینکه اگر مقسوم علیه واحد باشد خارج قسمت بعینه مقسوم باشد زیرا که در ینجا واحد دو بار ماخوذ است و چون نسبت هر یک از مقسوم و خارج قسمت سوی واحد یک نسبت است لهذا متساوی باشند دوم اینکه اگر مقسوم علیه اکثر از واحد باشد خارج قسمت اقل از مقسوم خواهد بود زیرا که بعد ابدال نسبت صورت تناسب چنین میشود که نسبت مقسوم سوی خارج قسمت چون نسبت مقسوم علیه سوی واحد باشد و مقسوم علیه اینجا چون بیشتر است از واحد

پس مقسوم نیز اعظم باشد از خارج قسمت سیوم اینکه اگر مقسوم علیه فقط کسر باشد خارج
قسمت زاید از مقسوم میشود از بهر آنکه چون مقسوم علیه کم از واحد ست مقسوم نیز کم از خارج
قسمت بود چهارم اینکه اگر مقسوم و مقسوم علیه برابر باشند خارج قسمت همیشه واحد خواهد
بود چه نسبت مساوات واحد نیست مگر بواحد و اگر مقسوم زاید از مقسوم علیه باشد خارج قسمت
نیز زاید از واحد باشد و اگر کم باشد کم بود ولیکن در صورت کمی قسمت را بنام نسبت تعبیر می کنند
پنجم اینکه هرگاه اعداد متناسبه باشند پس خارج قسمت هر مقدم بر تالی خود یک عدد معین باشد
چه درینصورت نسبت هر خارج قسمت سوی واحد یک نسبت خواهد بود بالجمله قسمت عکس
ضرب ست چنانچه از تعریف و خواص هر دو ظاهر است و طریق عملش آنست که عددی طلب کنند
بنوعیکه چون آنرا در مقسوم علیه ضرب کنند حاصل مساوی مقسوم شود یا آنکه ناقص باشد از مقسوم
بکمتر از مقسوم علیه پس درصورت مساوات همان عدد مفروض خارج قسمت بلا کسر و درصورت
عدم مساوات نیز خارج قسمت باشد مع کسری که حاصل شود از نسبت فضل مقسوم بر حاصل
ضرب سوی مقسوم علیه مثال خواستیم که بیست و چهار را بر شش قسمت کنیم عددی تلاش کردیم
که چون آنرا در شش زنیم بیست و چهار شود بدین صفت چهار را می یابیم پس چهار خارج قسمت
باشد و مطابق تعریف قسمت ست چه نسبت چهار سوی واحد نسبت چهار چند ست همچنین نسبت
بیست و چهار مقسوم سوی شش مقسوم علیه نیز چهار چند ست مثال دیگر قسمت بیست و نه بر هفت
خواستیم درینجا هیچ عدد صحیح یافته نمیشود که چون آنرا در هفت زنیم بیست و نه شود ولیکن چهار بدین صفت
هست که چون آنرا در هفت ضرب می کنیم قریب به بیست و نه میرسد بتفاوت یک پس چهار خارج
قسمت باشد با کسر سبع که از نسبت تفاضل مذکور سوی هفت حاصل ست ❊ انتباه ❊ اگر مراتب
مقسوم کثیر باشد بنوعیکه عمل صعب نماید آنرا دو طریق ست اول طریق جدول که تعمل اسلامیانست
دوم طریق خطوط که عمل حکمای فرنگ ست اما عمل جدول آنست که اول خطوط متوازیه طولی بکشند
بنوعیکه فرجه میان هر دو خط بقدر گنجائش رقم احاد باشد و عدت فرجات بعدت مرتبه مقسوم
بود بعده ملصق باطراف فوقانی خطوط یک خط عرضی کشند و زیر این خط در خلال جدول مقسوم
را بنویسند و مقسوم علیه را پائین جدول بمسافتی مناسب که عمل را کفایت کند بنوعیکه مرتبه آخر مقسوم
علیه محاذی مرتبه آخر مقسوم باشد درصورتیکه مقسوم علیه بصورت اجمالی خود از انچه محاذی از مراتب
مقسوم واقع ست زیاده تر نباشد و اگر زیاده باشد بمرتبه همین نقل کرده بنویسند یعنی آخر مقسوم علیه

محاذی ماقبل آخر مقسوم باشد بعده بجویند اکثر عددی از احاد که ممکن باشد ضرب کردن آن
در هر هر مرتبه مقسوم علیه ونقصان کردن حاصل ضرب از انچه محاذی ولیسار ان باشد از
مقسوم هرگاه چنین احاد یافته شود انرا فوق جدول محاذی اول مرتبه مقسوم علیه نویسند
و در هر مرتبه مقسوم علیه آنرا ضرب نموده حاصل را از رقم مقسوم که محاذی مضروب فیه ویسار آن
واقع باشد نقصان کنند و اگر چیزی باقی ماند آنرا نه بر خط ماحی بنویسند بعده نقل کنند مقسوم علیه را
یکمرتبه جانب یمین وطلب کنند اکثر عددی دیگر از جانب احاد بصفت مذکوره چون بیابند آنرا
فوق جدول یمین عددی که سابق نگاشته بودند بنویسند وچنانچه دانستند عمل کنند و اگر هیچ عددی
از احاد یافته نشود عوض آن بالای جدول صفر نگارند ومقسوم علیه را یکمرتبه دیگر جانب
یمین برند و باز عددی دیگر از اعظم احاد بصفت معلومه طلبند و بطرز معلوم عمل کرده باشند
تا وقتیکه اول مقسوم علیه محاذی اول مقسوم شود پس عددی که بالای جدول حادث شده
باشد خارج قسمت ست و اگر چیزی زیر خط ماحی باقی مانده باشد که البته کمتر از مقسوم علیه
خواهد بود کسر باشد که مخرجش مقسوم علیه ست پس عدد حادث مذکور با این کسر خارج قسمت باشد
مثال خواستیم که هشتاد و چهار هزار هزار و نود وسه هزار و نهصد وهشتاد و پنج را بر هفتصد و
چهل و دو قسمت کنیم بر طبق بیان مذکور جدول رسم کرده مقسوم ومقسوم علیه را دران نوشتیم
وبصفت مذکوره عددی از احاد طلبیدیم یک یافتیم آنرا بالای جدول محاذی اول مرتبه
مقسوم علیه نوشتیم نخستین یک را در مرتبه آخر مقسوم علیه که هفت ست ضرب کردیم هفت شد آنرا
زیر هشت که از مقسوم محاذی آن افتاده ست نوشته کم کردیم یک باقی ماند یک را زیر هفت بعد خط ماحی
نگاشتیم من بعد آن همان یک را در چهار که مرتبه دوم مقسوم علیه ست زدیم چهار شد آنرا زیر چهارده نگاشته
کاستیم ده باقی ماند زیر خط ماحی ده را نوشتیم پس ازان در دو که مرتبه اول مقسوم علیه ست ضرب کردیم
همان دو شد آنرا از صد کاستیم نود وهشت باقی ماند پس ازان مقسوم علیه را یک بار جانب
یمین نقل کردیم وعددی دیگر از اعظم احاد بصفت مذکوره جستیم باز یک یافتیم آنرا در هفت زده از
نه کاستیم دو باقی را زیر خط ماحی نوشتیم پس در چهار زده از بیست وهشت کاستیم باقی ماند زیر خط
عرضی بیست وچهار و در دو ضرب نموده از دوصد وچهل و نه کاستیم باقی ماند دوصد وچهل وهفت
باز مرتبه دوم مقسوم علیه را یکمرتبه به یمین برده احاد دیگر تلاش کردیم سه یافتیم اول آنرا در هفت
ضرب کردیم بیست ویک شد این را از بیست وچهار کاستیم سه باقی ماند پس در چهار

ضرب ساختیم دوازده حاصل را از سی و هفت کاستیم بیست و پنج باقی ماند. بعده در دو زدیم شش شد این را از دوصد و پنجاه و سه کاستیم دوصد و چهل و هفت باقی ماند باز مقسوم علیه را باز سوم یک مرتبه یمین برده اعظم احاد طلبیدیم سه یافتیم مضروب آنرا در هر مرتبه مضروب فیه از محاذیش کاستیم یعنی بیست و یک را از بیست و چهار و دوازده را از سی و هفت و شش را از دوصد و پنجاه و نه و بعد نقل مقسوم علیه بار چهارم نیز سه عدد یافته شد و همچنانکه دانسته‌اند بعد کاستن بیست و یک از بیست و پنج چهار باقی ماند و از کاستن دوازده از چهل و سه سی و یک و از کاستن شش از سه صد و نه صد



سه صد و دوازده باقی ماند و بعد نقل مقسوم علیه بار پنجم چهار یافته میشود ضربش در هفت بیست و هشت شد آنرا از سی و یک کاستیم سه باقی ماند باز چهار را در چهار ضرب کردیم شانزده شد آنرا از سی و دو کم کردیم شانزده باقی ماند باز چهار را در دو زدیم هشت شد آنرا از یکصد و شصت و پنج کاستیم یکصد و پنجاه و هفت باقی ماند و عمل تمام شد خارج قسمت بالای جدول بر آمد یکصد و سیزده هزار و سه صد و سی و چهار از صحاح و چون زیر خط ماحی یکصد و پنجاه و هفت باقی مانده است همین قدر کسر است که مخرجش مقسوم علیه باشد یعنی ماده را که واحد در آن حاصل است بهفت صد و چهل و دو جزء متساوی قسمت کنند و از آن اجزا یکصد و پنجاه و هفت جزء گیرند و پانصد و هشتاد و پنج جزء را بگذارند و بدانند که اگر عوض نقل مقسوم علیه جانب یمین آنچه باقی از مقسوم می‌ماند آنرا جانب یسار نقل کرده باشند درین صورت هم عمل بدستور کامل میشود ❊

اما طریق دوم ❊ قسمت آنست که مقسوم را بجائی بنویسند و قبل اول مرتبه و بعد اخیر مرتبه دو خط قوسی بکشند و بعد خط قوسی که متصل اخیر مرتبه است مقسوم علیه را بنگارند و ملاحظه کنند که صورت مقسوم علیه از صورت ماخوذ از مقسوم جانب اخیر بعدت مراتب مقسوم زاید است یا نه اگر زاید نباشد اعظم احاد تلاش کنند که چون آنرا در جمیع مقسوم علیه ضرب کنند از جمیع مراتب اخیر مقسوم که عدتش مثل عدت مقسوم علیه است نقصان کردن ممکن باشد و اگر زاید بود نیز چنین عدد احاد طلب کنند که حاصل ضرب آن در جمیع مقسوم علیه از جمیع مراتب اخیره مقسوم علیه که عدتش از عدت مقسوم علیه بواحد زیاده است نقصان کردن ممکن باشد هرگاه چنین عدد یابند آنرا قبل خط قوسی که بر سر مقسوم کشیده‌اند بنویسند و حاصل ضرب آنرا

در جمیع مقسوم علیه زیر مقسوم بنگارند بنوعی که آخر حاصل ضرب محاذی آخر مقسوم باشد و از آن کم
سازند و باقی را زیر خط ماحی نویسند بعده عددی دیگر از اعظم احاد طلبند که چون آنرا در جمیع مضروب
فیه زنند حاصل ضرب از جمیع باقی که زیر خط ماحی است مع یک مرتبه دیگر که قبل اوست از مقسوم نقصان
کردن ممکن باشد و هرگاه چنین عدد یابند حاصل ضرب آنرا از عددی که زیر خط ماحی اول است مع یک مرتبه
ماقبل بکاهند و باقی را زیر خط ماحی دوم نگارند و اگر عددی از احاد یافته نشود یعنی مقسوم علیه از
انچه زیر خط ماحی است یک مرتبه ماقبلش زیاده باشد درینصورت عوض آن احاد صفر نگارند
باز عددی دیگر اعظم از احاد طلبند که نقصان حاصل ضربش بضابطه معلوم ممکن باشد و همین سان عمل
کرده باشند تا منتهی شود باحاد مقسوم پس عددیکه همین خط مقوس اول پیدا شده باشد خارج
قسمت است از صحاح و اگر چیزی زیر خط ماحی اخیر باقی مانده باشد کسر است از مقسوم علیه و
برای مثال همان مقسوم و مقسوم علیه را که عمل آنها بجدول شده است اعاده کردیم و بطرز معلوم نوشتیم
و چون مقسوم علیه سه مرتبه دارد و صورت سه مرتبه اخیر مقسوم زاید از مقسوم علیه است لهذا اعظم
احاد مطلوب یک یافته شد یک را بجایش نوشتیم و حاصل ضرب آن در مقسوم علیه همان مقسوم علیه میشود
که هشتصد و چهل و دو است آنرا از هشتصد و چهل کاستیم زیر خط ماحی نود و هشت باقی ماند
چون عدد مرتبه قبل آن را که نه است برین ضم کردیم نهصد و هشتاد و نه شد باز دوم احادی
جستیم که چون مقسوم علیه را دران ضرب کنیم از نهصد و هشتاد و نه کم کردن ممکن باشد
باز یک یافته شد آنرا در مقسوم علیه زده از محاذیش نقصان کردیم دوصد و چهل و
هفت باقی ماند سه را از مقسوم که ماقبل این بقیه است ضم کردیم دو هزار و چهارصد و
هفتاد و سه شد [illegible] احاد مطلوب درین هنگام سه یافته میشود آنرا در مقسوم علیه زدیم
دو هزار و [illegible] صد و بیست و شش شد آنرا از عدد مذکور کاستیم زیر خط ماحی دوصد
و چهل و هفت باقی ماند قبل این بقیه از مقسوم نه است بعد ضم نه شد دو هزار و چهار
صد و هفتاد و نه بمقتضای این باز سه عدد یافته شد حاصل ضرب آنرا کاستیم باقی ماند
دوصد و پنجاه و سه بضم عدد مرتبه ماقبل که هشت است میشود دو هزار و پانصد و سی و هشت باز
مقابله این عدد از احاد نیز سه یافته میشود بعد نقصان حاصل ضرب سه در مقسوم علیه باقی ماند سه صد و دوازده
بعد ضم پنج که ماقبل اوست میشود سه هزار و یک صد و بیست و پنج
اکنون بر طبق آن از احاد چهار یافته میشود حاصل ضرب آن در مقسوم

علیه دو هزار و نهصد و شصت و هشت هست بعد کاستن   ۷۴۲) ۸۴۰۹۳۹۸۵ (۱۱۳۳۳۴

این باقی می ماند زیر خط عرضی اخیر یکصد و پنجاه و هفت پس خارج قسمت انچه

در عمل اول برآمده بود درینجا هم بعینه همان عدد صحیح مع کسر برآمد و تصریح کسر بمحلش

نموده خواهند شد و امتحان عمل قسمت آنست که میزان خارج قسمت را

در میزان مقسوم علیه ضرب کنند و اگر زیر خط ماحی چیزی باقی مانده باشد

میزان آنرا بر حاصل بیفزایند و از مجموع میزان گیرند اگر این میزان مخالف

میزان مقسوم باشد عمل خطا بود

۷۴۲
۹۸
۷۴۲
۲۴۷
۲۲۲۶
۲۴۷
۲۲۲۶
۲۵۳
۲۲۲۶
۳۱۲
۲۹۶۸
۱۵۷

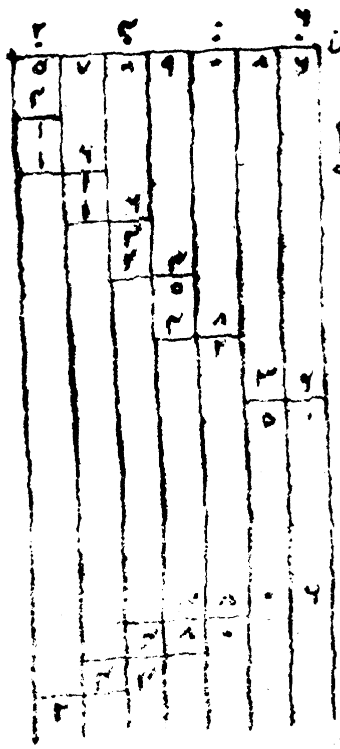
* انکشاف هفتم در تجذیر *

باید دانست که هر عددی را که بحیثیت ضرب آن در نفسش ملاحظه کنند در محاسبات جذر گویند و در فن مساحت ضلع و در جبر و مقابله شی و حاصل ضرب را مجذور و مربع و مال خوانند پس تجذیر طلب عددیست که نسبت عدد معین سوی آن عدد مطلوب چون نسبت عدد مطلوب باشد سوی واحد یعنی جذر وسط می باشد میان مجذور و واحد و چون اعداد صحیح متوالیه را از واحد الی غیر النهایت در نفس خودش ضرب کنند حاصل ضرب * * *

هر یک مجذور صحیح منطق باشد و اعدادی از صحاح که میان هر دو منطق قریب واقع باشند اصم اند و جذر اینچنین اعداد تقریبی بود نه تحقیقی زیرا که عدد اصم را در حقیقت جذر بحیثیت عدد نیست نه آنکه در حقیقت جذر هست اما طاقت بشری از استخراج آن عاجز و قاصر است و دلیل برین مدعا که هر اصم را جذر حقیقی اصلا نیست اینست که هر عدد صحیح که میان دو منطق قریب باشد جذر آن لامحاله مختلط خواهد بود از صحیح و کسر و هر عددی که مختلط باشد مجذور آن نیز مختلط بود بیان ملازمت آنست که در شکل ۴ از ۲ خزینه اول ثابت است که مربع خط مساویست مجموع دو مربع دو قسم آن خط را و دو چند سطح قسمی در قسم دیگر و در عدد نیز همین حکم جاریست یعنی مجذور جذر مساوی می باشد مجموع دو مجذور دو قسم جذر را و دو چند سطح هر دو قسم را و هرگاه جذر اصم مختلط است پس قسمی از ان صحیح باشد و قسمی کسر و مجذور قسم صحیح صحیح باشد و مجذور کسر کسر که قلیل از جذر خود خواهد بود بر طبق بیانی که در شروع انکشاف ضرب گذشت و در سطح صحیح و کسر اگر کسر واقع شود از جنس اصل خود هرگز کمتر نمی باشد چنانچه ظاهر است و مجموع دو کسر که در جنس خود با اختلاف معنوی دارند اصلا صحیح نمی شود لهذا هرگاه دو مجذور و دو چند سطح صحیح و کسر را

یکجا کنند که مجذور اصل عدد است مختلط حاصل شود و مفروض جذر تحقیقی نبود پس مطلق مانند مختلط جذر صحیح نباشد و اگر گویند که هرگاه برهان ثابت است که اصم را جذر تحقیقی نیست پس محاسبان چرا در استخراج مبالغه می کنند گوییم که چون بیشتر اوقات غرض از این اعمال حساب مقادیر متعلق می باشد که اجزای آن مساحت در آن متعذر است و از عمل تربیع و تجذیر غرض آنها حاصل شود از این جهت به حیل حسابیه بان بار یکی جذر اصم را بر می آرند که در مجذور و عدد اصم مفروض تفاوتی محسوس نمی باشد و مضرت تفاوت معقول که اقل القلیل می باشد سرایت باعمال نمی کنند بالجمله طریق عمل تجذیر آنست که عددی بجویند که چون آنرا در نفسش ضرب سازند حاصل ضرب مساوی عدد مطلوب الجذر شود یا قریب تر از آن گردد در طرف نقصان پس با در صورت مساوات عدد مفروض جذر تحقیقی باشد و مجذورش منطق بود و در صورت نقصان همان مفروض نیز جذر باشد مع کسری که حاصل شود از نسبت فضل اصل عدد بر مجذور عدد مفروض سوی مجموع دو چند عدد مفروض و واحد مثال خواستیم که جذر بیست برآریم از عدد صحیح هیچیک یافته نمی شود که چون آنرا فی نفسه زنیم بیست شود اما جانب تحت چهار است که مجذورش شانزده است و فضل بیست بر شانزده نیز چهار و آن چهار را سوی نه که دو چند چهار مفروض با واحد است نسبت کردیم چهار تسع شد پس چهار صحیح و چهار تسع جذر تقریبی بیست باشد زیرا که حاصل ضرب این جذر در نفسش نوزده و سه ربع تقریباً میشود که از بیست یک ربع کم است و محاسبان از جهت مسابلت این مخرج را اختیار کرده اند چرا که فضل هر مجذور منطق بر مجذوری که تحت اوست بهمین مقدار می باشد پس صلاحیت گردانیدن مخرج دارد و تدقیق این کسر بدون اطلاع بر کسور عشراتی یا حساب ستینی نمی تواند شد و آن بمحل خود مذکور شود ان شاء الله تعالی و اگر عدد کثیر باشد بنوعی که استخراج جذر صعب نماید آنرا نیز دو طریق است اول عمل جدول منسوب بیونانیان دوم عمل خطوط عرضی منسوب بحکمای فرنگ اما طریقه اول چنانست که عدد مطلوب الجذر را خلال جدول مثل مقسوم بنویسند و بالای جدول محاذی مراتبی که افراد باشند یعنی اول و سیوم و پنجم و هفتم و غیرها بنقاط علامت کنند و مراتب ازواج یعنی دوم و چهارم و ششم و غیرها را متروک سازند بعده طلب کنند اعظم عددی از آحاد که چون آنرا در نفس خودش ضرب کنند حاصل ضرب را از عددی که محاذی علامت اخیره و یسارش باشد نقصان توانند کرد هرگاه چنین عدد یابند آنرا بالای جدول فوق

علامت اخیره بنویسند و هم پائین جدول محاذی همان علامت بمسافتی مناسب که کافی عمل باشد بعده ضرب کنند فوقانی را در تحتانی و حاصل ضرب را از پر عددی که محاذی علامت اخیره هست نوشته نقصان کنند و اگر چیزی باقی ماند زیر خط فاصل بنویسند پس احاد فوقانی را بر تحتانی افزوده حاصل را یک مرتبه جانب راست نقل کنند باز طلب نمایند اکثر عددی از احاد که چون آنرا فوق و تحت علامتی که قبل علامت اخیره هست نهیم ممکن باشد نقصان گردان حواصل ضرب آن در هر هر مرتبه تحتانی از رقمی که محاذی و یا مضروب فیه باشد هرگاه چنین عدد یابند چنانچه دانستند عمل کنند و اگر هیچ عدد یافته نشود فوق و تحت علامت صفر گذارند و هر چه برین علامت نوشته باشند آنرا بر سطر تحتانی افزوده یک مرتبه دیگر جانب راست نقل کنند و همچنانکه دانستند عمل کرده باشند تا منتهی باحاد شود پس اگر زیر خط عرضی چیزی باقی نماند عدد منطق باشد و آنچه فوق جدول حادث شده هست جذر تحقیقی بود و اگر چیزی باقی مانده باشد عدد اصم بود و آن بقیه کسر هست از مخرجی که حاصل میشود از افزودن عددی که فوق علامت اول هست مع واحد بر سطر تحتانی و آن بعینه دو چند عدد فوقانی مع واحد هست پس این کسر با صحیح که فوق جدول حادث هست جذر تقریبی بود مثال خواستیم که جذر پنج هزار هزار و هفتصد و هشتاد و نه هزار و هشتاد و شش برآریم آنرا در جدول نوشته بالای مراتب احاد میات و عشرات الوف و الوف الوف علامت گذاشتیم چون محاذی علامت اخیر پنج افتاده است لهذا بصفت مذکوره اعظم احاد دو یافتیم آنرا فوق جدول و تحت جدول محاذی پنج نوشتیم دو فوقانی را در تحتانی زدیم چهار شد زیر پنج نگاشته کاستیم و یک باقی را زیر خط عرضی نگاشتیم من بعد آن دو فوقانی را بر تحتانی افزودیم چهار شد این چهار را یک بار نقل کرده بیمین بردیم باز عددی دیگر تلاش کردیم چهار را یافتیم آنرا فوق و تحت ما قبل علامت اخیره نوشتیم اول چهار فوقانی را در چهار ایسر تحتانی زدیم شانزده شد آنرا زیر هفده نگاشته کاستیم یک باقی ماند پس در چهار ایمن تحتانی زدیم نیز شانزده شد آنرا زیر بجده نوشته کاستیم دو باقی ماند پس چهار فوقانی را بر سطر تحتانی که چهل و چهار است افزودیم چهل و هشت شد آنرا یک مرتبه بیمین بردیم باز بصفت معلومه عدد احاد جستیم هیچ یافته نشد بنا بر آن فوق جدول و پائین آن صفر نگاشتیم و چهار صد و هشتاد سطر تحتانی را یکمرتبه دیگر جانب راست بردیم



و اعظم عدد احاد طلبیدیم شش یافتیم آنرا فوق علامت اول و محاذی آن
به پائین نوشتیم نخستین شش را در آخر مرتبه سطر تحتانی که چهار است زدیم
بیست و چهار شد این حاصل را زیر بیست و نه نگاشته کاستیم زیر خط یا
پنج باقی ماند بعده در هشت ضرب کردیم چهل و هشت شد آنرا زیر پنجاه نوشته
کاستیم دو باقی ماند پس در شش زدیم سی و شش شد آنرا از دو صد و
هشتاد و شش کاستیم زیر خط عرضی دو صد و پنجاه باقی ماند و عمل منتهی
گشت پیدا شد فوق جدول دو هزار و چهار صد و شش پس این عدد با کسر
که حاصل میشود از نسبت ۲۵۰ سوی ۴۸۱۲ جذر تقریبی باشد ※ اما
طریق ※ عمل دوم آنست که عدد مطلوب التجذیر را بنویسند بنوعیکه مراتب
آن با یکدیگر بغایت ملصق نباشد و بالای آن خط عرضی کشند و محاذی هر
مرتبه افراد چنانچه در عمل سابق دانستند علامت نقاط گذارند پس بصفت معلومه عددی از احاد طلبیده
بالای علامت اخیره وضع کنند و آنرا فی نفسه ضرب نموده زیر عددی که محاذی علامت اخیره است
نوشته نقصان کنند اگر چیزی باقی ماند زیر خط عرضی نویسند و عددی را که بالای علامت اخیره گذاشته
اند دو چند نموده زیر اعداد بمسافتی مناسب که عمل را کفایت کند بنویسند بوجهی که احاد مثل
محاذی مرتبه واقع شود که ما قبل علامت اخیره باشد بعده عددی دیگر از احاد بطرز معلوم جسته
فوق علامتی که قبل علامت اخیره است و هم قبل مضاعف تحتانی نگارند و حاصل ضرب این
فوقانی را در مجموع سطر تحتانی از عددی که محاذی اول مضروب فیه باشد
نقصان کنند و اگر چیزی ماند زیر خط عرضی دوم نگارند و اگر عدد یافته نشود عوض آن
فوق و تحت صفر نگارند و آنچه مقرر فوق علامت نوشته اند آنرا بر سطر تحتانی افزوده
یک مرتبه بیمین نقل کنند و عدد احاد جسته بنمط معلوم عمل کرده باشند تا منتهی بمرتبه
اول شود درین هنگام آنچه فوق اصل مجذور عددی پیدا گردد جذر باشد منطق خواه
اصم بر قیاس عمل سابق و برای مثال همان مجذور را که در عمل جدول استعمال کرده
بودیم اعاده کردیم و بصفت مذکوره نوشتیم اول از احاد مطلوب دو یافته شد مجذور آنرا
از پنج کاستیم یک باقی ماند پس دو را مضاعف کرده پائین عدد محاذی هفت نگاشتیم و عدد
دیگر جستیم چهار یافتیم آنرا فوق و تحت نوشتیم سطر تحتانی چهل و چهار شد چهار را در چهل و

چهار ضرب کردیم یکصد و هفتاد و شش شد آنرا از یکصد و هفتاد و هشت کم کردیم زیر خط عرضی دو باقی
ماند چهار فوقانی را بر چهل و چهار تحتانی افزودیم چهل و هشت شد آنرا یک مرتبه بیمین بردیم و چون
چهل و هشت محاذی بیست و نه افتاد دانستیم که هیچ عدد یافت نشود ازین صفر فوق و تحت صفر نوشتیم
و چهار صد و هشتاد را یک مرتبه دیگر جانب راست بردیم و عدد دیگر طلبیدیم شش یافتیم آنرا
فوق و تحت نوشتیم سطر تحتانی شد چهار هزار و هشتصد و شش شش فوقانی را در مجموع این تحتانی
ضرب نمودیم حاصل شد بیست و هشت هزار و هشتصد و سی و شش آنرا از بقیه مجذور که بیست
و نه هزار و هشتاد و شش است کاستیم باقی ماند
زیر خط عرضی اخیر دو صد و پنجاه و این بعینه همان کسر است
که در عمل اول باقی مانده بود و بالای عدد همان جذر
برآمد که سابق در جدول برآمده بود و امتحان عمل
تجذیر آنست که میزان جذر را در نفس خودش ضرب
کنند و بر حاصل میزان باقی که زیر خط ماحی اخیر باقی
می ماند اگر باشد افزایند و از مجموع میزان گیرند اگر این
میزان مخالف میزان اصل مجذور باشد عمل غلط بود و الا اغلب اوقات صحیح باشد ※ ※ ※ ※

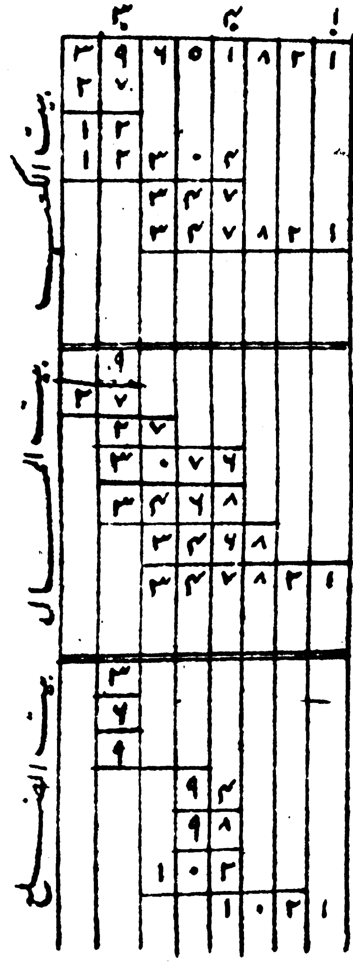
۲ ۴ ۰ ۶
۵ ۷ ۸ ۹ ۰ ۸ ۶
۴
۱
۱ ۷ ۶
۲ ۸ ۸ ۳ ۶
۲ ۵ ۰
۴ ۸ ۰ ۶
۴ ۸ ۰
۴ ۴

انکشاف هشتم در تکعیب ※ ※ هرگاه عددی را در مجذورش ضرب کنند حاصل ضرب را
مکعب خوانند و عدد مضروب را کعب نامند و این تسمیه باعتبار محاسبات است اما در مساحت کعب را
ضلع نامند و در جبر و مقابله اطلاق کعب بر مکعب می کنند و کعب را شئ گویند پس تکعیب طلب عدد یست که
نسبت مکعب سوی مطلوب مولفه مثلثه باشد از نسبت همان مطلوب سوی واحد و مکعب مثل مجذور
نیز منطق و اصم می باشد و قبل از شروع عمل مکعبات احاد را در جدولی
ثبت کنیم تا باعانت آن حین عمل اعظم احاد بسهولت پیدا توان کرد جدول اینست
و طریق عمل آنست که اکثر عددی تلاش کنند که چون آنرا در نفسش دوبار
زنند حاصل ضرب عدد مطلوب الکعب را فنا سازد یا آنکه چیزی باقی ماند
کمتر از فضل مکعب ما بعد برین مکعب پس اگر حاصل ضرب دو باره
فنا سازد عدد مطلوب الکعب را درینصورت عدد مفروض کعب تحقیقی
باشد و مکعب منطق بود و اگر چیزی باقی ماند عدد مفروض کعب تقریبی

ضلع	مال	کعب
۱	۱	۱
۲	۴	۸
۳	۹	۲۷
۴	۱۶	۶۴
۵	۲۵	۱۲۵
۶	۳۶	۲۱۶
۷	۴۹	۳۴۳
۸	۶۴	۵۱۲
۹	۸۱	۷۲۹

باشد یا کسری که حاصل شود از نسبت این بقیه سوی فضل مکعب ما بعد عدد مفروض بر مکعبش
مثال خواستیم که کعب سی و دو برآریم قریب ترین مکعبات را که بیست و هفت است از سی
و دو ساقط کردیم پنج باقی ماند آنرا نسبت نمودیم سوی سی و هفت که فضل شصت و چهار است
بر بیست و هفت پس ۳ صحیح و پنج جز از سی و هفت بتقریب کعب سی و دو باشد و تدقیق کسر کعب
هم موقوف بر حساب کسور عشراتی و حساب ستینی است * انتباه * هرگاه عدد کثیر باشد پس استخراج
کعب آن در حقیقت امر صعب است و اگرچه محاسب ماهر باشد چه بسبب کثرت جزئیات اعمال آن مطلوب
بدرنگی حاصل می شود ازین جهت و هم بسبب انکه منفعت آن در اعمال حسابیه بسیار اندک است
ملا بهاء الدین آملی رحمة الله علیه در خلاصة الحساب آنرا ذکر نفرمودند و در دیگر کتب حسابیه که طریقه
استخراج کعب مذکور است خالی از دقتی نیست اما انچه زبده عالمان و عمده ریاضیان قاضی القضاة
نجم الدین علی خان مبرور و مغفور شکر الله سعیه تسهیلی نموده اند که الی الآن میان کتب اسلامیان سهل
تر از آن طریقی بنظر نیامده بغایت مرغوب است و درین جامع همان طریق مذکور میشود باید که عدد
مطلوب الکعب را در خلال جدولی بنویسند ولیکن باید که بمقتضای قلت و کثرت مراتب طول خطوط
این جدولی دو چند طول خطوط جدول قسمت باشد و فوق جدول بر مرتبه احاد علامت نقطه گذارند
پس دو مرتبه را گذاشته بر مرتبه چهارم علامت کنند و همچنین بترک دو دو مرتبه هفتم و یازدهم
وغیره را معلم سازند بعده از دو خط عرضی طول جدول را ۳ قسم متساوی گردانند
قسم عالی را بیت الکعب نام نهند و قسمی که بوسط است آنرا بیت المال نام
دارند و قسم تحتانی را بیت الضلع من بعد آن باعانت جدول متقدم اکثر عددی
از احاد طلب کنند که چون مکعب آنرا از عددی که محاذی علامت اخیر و مایسار او است
نقصان کردن ممکن باشد پس آن عدد را بالای علامت اخیر بنویسند و هم محاذی آن خانه
در بیت الضلع زیر خط عرضی دوم و مجذور آنرا در بیت المال زیر خط عرضی اول بنوعی که احاد
آن نیز محاذی علامت اخیر باشد و مکعب آنرا زیر عددی که در بیت الکعب است محاذی
علامت اخیر نوشته از آن نقصان کنند اگر چیزی باقی ماند زیر خط ماحی نگارند و برای عمل
آینده رقم فوقانی را با تحتانی که موضوع در سطر ضلع است جمع نموده زیر همان تحتانی بفصل
خط عرضی بنویسند و درین مجموع فوقانی را ضرب کنند و حاصل ضرب را بر انچه در بیت المال است
افزوده مجموع را بهمان درجه تحت خط عرضی بنویسند بعده همین مجموع را یک مرتبه بهمین

نقل کنند و همچنین فوقانی را بر تحتانی که زیر خط عرضی در بیت الضلع مرقوم است افزوده زیر خط عرضی
همان درجه بنویسند و بعد رسم خط عرضی دیگر این مجموع را دو مرتبه جانب یمین برند بعد از آن
طلب کنند اکثر احاد دیگر بدین صفت که چون انرا فوق علامت مقدم بر علامت و نیز تحت آن
در سطر ضلع محاذی علامت مذکور نوشته این احاد فوقانی را در جمیع انچه در سطر ضلع است
ضرب نموده این حاصل را بر انچه محاذی آن در سطر مال است زیاده کنند و باز فوقانی
مذکور را در مجموع انچه در سطر مال است ضرب کنند و این حاصل را از اعداد یکه محاذی
آن در بیت کعب باقی مانده است نقصان کردن ممکن باشد هرگاه بدین صفت عددی
یابند مطابق نوشته عمل کنند و باقی را بعد نقصان زیر سطر کعب بعد خط عرضی نویسند
و برای عمل آینده طریقه نقل را در سطر مال و سطر ضلع بنهجیکه سابق گفته شد
بجا آرند و اگر هیچ عددی یافته نشود عوض آن بالای جدول و محاذی آن در بیت الضلع
صفر وضع کنند اما طریقه نقل را در سطر مال و سطر ضلع و طریقه ضرب را بدستور مرعی
دارند و همین سان بمقابله هر علامتی که فوق جدول است عدد احاد بصفت معلومه
تلاش کرده بضرب و زیادتی و نقصان عمل کرده باشند تا منتهی شو و بعلامت اول و بعد
تمام شدن اعمال عدد این علامت اگر زیر خط عرضی هیچ باقی نماند عدد مطلوب الکعب
منطق است و انچه فوق جدول پیدا شده است کعب تحقیقی باشد و اگر چیزی
باقی مانده باشد کسر است و درین صورت عدد حادث فوق جدول با این
کسر کعب تقریبی بود و طریق تحصیل مخرج این کسر آنست که عددی را که فوق
علامت اول است بر سطر تحتانی بیت الضلع زیاده کنند و حاصل را در همان عدد که
فوق علامت اول است ضرب نموده حاصل ضرب را مع واحد بر سطر تحتانی بیت المال
افزایند حاصل مخرج باشد چه همین عدد تفاوت است میان مکعب عددی که فوق پیدا شده است
و میان مکعب عددی که از عدد فوقانی بواحد زائد باشد * **مثال اول** * خواستیم که کعب
سی و نه هزار هزار و شش صد و پنجاه و یک هزار و هشت صد و بیست
و یک بر آریم همچنان که وصف کردیم در خلال جدول نوشته فوق آن بفرو گذاشتن
دو دو مرتبه بنقاط نشان نمودیم محاذی علامت اخیر سی و نه آست و آن میان دو
مکعب بیست و هفت و شصت و چهار است ضلع اقل این دو مکعب را که سه است بالای علامت اخیر و هم محاذی آن در بیت الضلع



نوشتیم و مجذور آنرا که نه است در بیت المال محاذی همان مرتبه و مکعب آنرا
که بیست و هفت است زیر سی و نه در بیت الکعب وضع نموده از محاذیش نقصان کردیم
زیر خط عرضی دوازده باقی ماند پس سه فوقانی را بر سه تحتانی فزودیم شش
شد محو کردن سه ششش را زیر آن ثابت داشتیم و سه فوقانی را در این شش
زدیم هجده شد این حاصل را بر نه که در بیت المال است افزودیم
بیست و هفت شد نه را محو کرده زیر آن بیست و هفت را
نوشتیم بلکه بیک مرتبه به یمین نیز نقل کردیم باز فوقانی
را که سه است بر شش که در بیت الضلع است
افزودیم نه شد شش را محو کرده زیر ان نه را نگاشتیم
بعد از ان این نه را دو مرتبه جانب یمین بردیم پس عدد دیگر از
• احاد بصفت مذکوره طلبیدیم چهار یافتیم آنرا فوق علامتی که
قبل علامت اخیر است وضع کردیم و هم در بیت الضلع به یمین نه پس ۴
فوقانی را در ۴ ۹ که در بیت الضلع است ضرب نمودیم شد
۶ ۷ ۳ * این حاصل را مبتدا از محاذات ۴ بر آنچه در سطر المال است افزودیم شد ۶ ۷ ۰ ۳)
۲ ۷ را محو کرده زیر ان همین حاصل را نوشتیم پس چهار فوقانی را در اکنون در سطر المال است
ضرب کردیم شد ۴ ۰ ۳ ۲ ۱ * این را مبتدء از محاذات ۴ بر عددی که در بیت الکعب است
نوشته کم کردیم باقی ماند محاذی آن زیر خط عرضی ۷ ۴ ۳ من بعد آن چهار فوقانی را بر
۹ ۴ که در سطر الضلع است زیاده کردیم و محو ۹ ۴ (۹ ۸ را ثابت داشتیم و
چهار را در ان ضرب کردیم شد ۲ ۹ ۳ * این را بر سطر مال افزودیم شد ۶۸ ۴ ۳ * این را زیر خط
ماحی نوشتیم بلکه یک مرتبه جانب یمین بردیم پس چهار را بر سطر ضلع افزودیم شد ۱۰۲ * این را
دو مرتبه جانب یمین بردیم پس عددی دیگر از اعظم احاد طلبیدیم یک یافتیم آنرا فوق علامت اول
و ایمن سطر ضلع نوشتیم بعده یک فوقانی را در سطر ضلع ضرب کردیم همان شد که بود حاصل
را بر سطر مال افزودیم شد ۲۱ ۸ ۷ ۴ ۳ * این را زیر خط ماحی در بیت المال نگاشتیم پس یک را
درین عدد که حالا در بیت المال حاصل شده است ضرب کردیم همان شد آن را از بر عددی
که در بیت الکعب باقی است نوشته نقصان کردیم هیچ عدد باقی نماند و عمل تمام شد پس اکنون

واضح شد که عدد مفروض منطق است و بالای جدول که سه صد و چهل و یک حادث شده است کعب تحقیقی
است * مثال دوم * عدد مطلوب الکعب نه هزار هزار هزار و هشتصد و بیست و هفت
هزار هزار و هشتصد و چهل و هفت هزار و سه صد و دوازده است بعد رسم جدول و تعمیل ضوابط
و شرایط مذکوره برآمد کعب فوق جدول دو هزار و یکصد و چهل و دو و باقی ماند در بیت الکعب
زیر خط عرضی بیست و چهار و این کسر باشد و بهر تحصیل مخرج دو فوقانی را که بالای علامت
اول است بر سطر تحتانی اخیر بیت الضلع افزودیم شد ۶۴۲۴ دو مذکور را در این
مجموع ضرب کردیم شد ۱۳۷۳۸۸ * این را بر عددی که در سطر بیت المال است
یعنی بر ۱۳۷۵۱۶۴۴ * مع واحدا فزودیم حاصل شد مخرج کسور مذکوره باقیه
۱۳۷۶۴۴۹۳ * پس کعب صحیح که فوق جدول است با بیست و چهار جزء ازین
مخرج کعب تقریبی باشد و امتحان این عمل آنست که میزان
عددی را که فوق جدول پیدا شده است دو بار در نفس خودش
ضرب کنند و بر حاصل میزان باقی اگر زیر خط ماحی در بیت الکعب باشد
بیفزایند و از مجموع میزان گیرند اگر این میزان موافق
میزان اصل عدد باشد اغلب اوقات عمل صحیح بود و الا خطا
باشد و دانشمندان فرنگ جذر و کعب و دیگر ضلع مضلعات
را بحساب لوگارتم بر می آرند بکمال سهولت و آن در ذیل
کسور عشراتی مذکور خواهد شد ان شاء الله تعالی *
* جزو دوم در حساب کسور * محتوی بر چهار تبصره و نه انکشاف
* تبصره اول * در بیان نسبت اربعه * تبصره دوم * در بیان
اقسام کسور * تبصره سیوم * در تحصیل مخارج کسور * تبصره چهارم *
در عمل تجنیس و رفع * انکشاف اول * در جمع کسور * انکشاف دوم
* در تضعیف کسور * انکشاف سیوم * در تفریق کسور * انکشاف چهارم *
در تنصیف کسور * انکشاف پنجم * در ضرب کسور * انکشاف ششم * در قسمت
کسور * انکشاف هفتم * در تجذیر کسور * انکشاف هشتم * در تکعیب کسور
* انکشاف نهم * در تحویل کسور از مخرجی به مخرجی *

۲			۱			۴			۲
۹	۸	۲	۷	۸	۴	۷	۳	۱	۲
۸									
۱									
۱	۲	۶	۱						
	۵	۶							
	۵	۳	۹	۳	۴	۴			
		۲	۷	۵	۰	۳			
		۲	۷	۵	۰	۳	۲	۸	۸
								۲	۴
۳									
۲									
۱	۲	۶	۱						
۱	۳	۲	۳						
	۱	۳	۲	۳					
	۱	۳	۴	۵	۳	۶			
	۱	۳	۷	۳	۸	۸			
		۱	۳	۷	۳	۸			
		۱	۳	۷	۵	۱	۶	۴	۴
		۱	۳	۷	۶	۴	۴	۹	۳
۲									
۴									
۶									
		۶	۱						
		۶	۲						
		۶	۳						
				۶	۳	۴			
				۶	۳	۸			
				۶	۴	۲			
						۶	۴	۲	۲
						۶	۴	۲	۴

*** تبصرهٔ اول در بیان نسبت اربعه** * لایخ باد که هر دو عدد صحیح که غیر واحد باشند میان آنها ربط یکی
از نسبت چهارگانه که تماثل و تداخل و توافق و تباین ست می باشد چه اگر متساوی اند نسبت تماثل ست
و عددین را متماثلین خوانند و اگر مختلف باشند بنوعی که کمتر بیشتر را بعد طرح فنا سازد مانند چهار و
دوازده که اقل اکثر را بطرح سه بار فنا سازد این نسبت را تداخل نامند و عددین را متداخلین و
اگر اقل اکثر را فنا کردن نتواند مگر عددی سیوم غیر واحد یافته شود که هر دو را فنا سازد مانند هشت
و بیست که قلیل کثیر را فنا نمی سازد اما چهار که عدد سیوم است هشت را بطرح دو بار و بیست را بطرح
پنجگانه فنا میسازد این نسبت را نسبت توافق خوانند و هر دو عدد را متوافقین و کسری را که عدد
ثالث مخرج اوست وفق متوافقین گویند پس در مثال ربع وفق باشد که چهار مخرج آنست
و اگر اقل اکثر را فنا نکند و عدد ثالث عاد مشترک نیز یافته نشود مانند پنج و سیزده نسبت
اینچنین دو عدد را تباین گویند و عددین را متباینین و منجمله این نسبتها تماثل بین لنفسه است
و برای معرفت سه باقی کثیر را بر قلیل قسمت کنند اگر هیچ باقی نماند دو عدد متداخل اند و اگر
باقی ماند برین بقیه مقسوم علیه را قسمت کنند و همین نمط بر بقیه آن مقسوم علیه را که قبل اوست
قسمت کرده باشند پس اگر در مرتبه از مراتب قسمت هیچ عدد باقی نماند دو عدد مفروض متوافق
اند و مقسوم علیه اخیر عاد مشترک باشد و اگر در سلسله قسمت انتها بواحد شود دو عدد متباین
باشند مثال اول ۱۲ و ۱۵۳۶ * چون ثانی را بر اول قسمت کردیم خارج قسمت ۱۲۸ شد
و هیچ باقی نماند دانستیم که میان دوازده و یک هزار و پانصد و سی و شش تداخل ست داول ده
را بطرح یکصد و بیست و هشت فنا میسازد مثال دوم ۹۲ و ۱۱۰ * بعد قسمت دوم بر اول باقی
ماند ۱۸ * برین بقیه ۹۲ را قسمت کردیم ۲ باقی ماند باز برین باقی ۱۸ * را قسمت کردیم هیچ
نماند پس معلوم شد که ۲ مقسوم علیه اخیر عاد مشترک ست و چون مخرج نصف ست لهذا میان نود و دو و یکصد
صف باشد مثال سیوم ۹۲ و ۲۳۱ دوم را بر اول قسمت کردیم باقی ماند ۴۷ بر وی باقی
۹۲ [illegible] سب کردیم ماند * ۴۵ بر بقیه ۴۷ را قسمت نمودیم ۲ باقی ماند برین بقیه * ۴۵ را بخشیدیم
یک باقی ماند پس میان نود و دو و دوصد و سی و یک تباین باشد * **تبصره دوم در بیان
اقسام کسور** * هرچند واحد از حیثیتی که واحد ست منقسم نیست چنانچه سابق معلوم شد اما
آن ماده که در آن واحد حاصل میشود در صورت خواه در معنی باجزاء کثیره انقسام می پذیرد مثلا یک ذرع
باعتبار انگشت منقسم میشود به بیست و چهار و باعتبار جو به یکصد و چهل و چهار قسم و روپیه در معنی منقسم میگردد بدرمها

ودیگر اجزای مفروضه پس همچنانکه عدد صحیح در جانب صعود بوضع غیر متناهی میرود همچنان کسر جانب نزول
بوضع لاتناهی متنازل میشود و مخرج کسر اقل عدد صحیح است که از ان کسر مفروض راست برآید
مثلا مخرج نصف دو است و مخرج ثلث سه که از دو نیم و از سه ثلث یک راست می آید وکسر دوگونه
است منطق واصم منطق کسور نه گانه مشهوره را گویند که نصف وثلث وربع وخمس وسدس وسبع
وثمن وتسع وعشر است واصم غیر این کسور است که دران تعبیر ممکن نبود مگر بلفظ جز یا حصه مثل یک
جز از یازده ویک جز از سیزده وهریک از منطق واصم یا مفرد میباشد مثل نصف وثلث
ویک جز از یازده ویک حصه سیزده یا مکرر مانند دو ثلث وسه ربع ودو جز از سیزده وشانزده جز
از هفتده یا مضاف می باشد مثل ثلث ربع ودو ثلث ونصف سه ربع ویک حصهٔ یازده که
یک جز است از سیزده ودو حصه از یازده که سه حصه است از سیزده یا معطوف باشد مانند نصف
وثلث یا دو حصه از یازده وسه حصه از سیزده یا ثلث ویک حصه از هفتده وطریق رسم کسر آنست
که اگر عدد مختلط باشد اول صحیح را نویسند وکسر را زیر آن بالای مخرج واگر فقط کسر باشد بجای
صحیح صفر نگارند وزیر صفر کسر را بدستور ومیان کسر معطوف ومعطوف علیه واو می نویسند ودر
مضاف اصم لفظ من پس دو ونیم چنین مرقوم کنند ۲ ۱/۲ ویک صحیح وشش جز از یازده اینچنین ۱ ۶/۱۱ وسه
ربع ودو خمس برین صورت ۳/۴ و ۲/۵ وسه خمس وسه جز از سیزده اینچنین ۳/۵ و ۳/۱۳ وپنج صحیح وثلث
چهار خمس برین نهج ۵ ۱/۳ ۴/۵ وسه جز از یازده ودو جز از سیزده اینچنین ۳/۱۱ من ۲/۱۳ * این طریق رسم
کسور منسوب باهل یونان است اما اذکیای فرنگ کسر را بیمین صحیح می نویسند بنوعی که محاذی سطر
صحیح خط عرضی می کشند وکسر را فوق خط ومخرج را زیر آن می نگارند مثلا دوازده صحیح و
پنج جز از بیست وچهار برین هیئت ۱۲ ۵/۲۴ رسم می کنند واگر فقط کسر باشد همین خط عرضی دال
برکسریت آن باشد *

تبصره در تحصیل مخارج کسور

مخرج کسر مفرد ظاهر است یعنی نصف را دو باشد وثلث سه تا عشر که ده مخرج
دارد وبرای اصم همان مخرج است که جز را سوی آن مضاف می کنند و
مخرج کسر مکرر بعینه مخرج مفرد است یعنی سه همچنان که مخرج یک ثلث است
مخرج دو ثلث نیز است ویازده همچنان که مخرج یک جز از یازده است بران نمط
مخرج دو جز تا ده جز از یازده باشد ومخرج کسور مضافه حاصل می شود از ضرب
مخارج مفردات بعض آن در بعض یعنی اگر مضاف الیه واحد باشد مخرج مضاف را

درمخرج مضاف الیه ضرب کنند و اگر مضاف الیه مکرر باشد حاصل اول را درمخرج مضاف الیه
ثانی ضرب کنند و حاصل را درمخرج مضاف الیه ثالث و برین قیاس در سائر مخارج عمل
نمایند چنانچه مخرج نصف سدس دوازده است که حاصل شده است از ضرب دو در شش
و مخرج نصف ثلث ربع بیست و چهار است که حاصل است از ضرب دو در سه و حاصل در چهار
پس تمثیلا اگر مجموع کسور تسعه با خود ها مضاف باشند مخرجش ۳۶۲۸۸۰ سه صد و شصت هزار
و ششصد و بیست و هشت هزار و هشتصد باشد اما طریق تحصیل مخرج مشترک کسور معطوفه آنست که اول
مخرج دو کسر را اعتبار کنند اگر متباین باشند یکی را در دیگر ضرب کنند و اگر متوافق باشند وفق
یکی را در کل دیگر زنند و اگر متداخل باشند اکثر را گیرند و کمتر را ترک کنند که بهر سه صورت مخرج
مشترک دو کسر مفروض بهم آید پس این حاصل را با مخرج ثالث اعتبار کرده همین عمل کنند و بر همین
نهج بمخارج دیگر کسور باقیه اعمال مرعی دارند تا بانتها مخرج مشترک حاصل شود مثلا خواستیم که مخرج
کسور تسعه بدانیم اول مخرج نصف و ثلث را که دو و سه است ملاحظه کردیم میاین بود با یکدیگر
ضرب کردیم شش شد این حاصل را با چهار که مخرج ربع است اعتبار کردیم توافق بنصف
بود لهذا نصف چهار را در شش زدیم دوازده شد دوازده با پنج که مخرج خمس است تباین دارد
لهذا کل را در کل ضرب کردیم شصت شد شش را که مخرج سدس است و در شصت داخل است
ترک کردیم باز شصت را با هفت ملاحظه نمودیم تباین بود کل را در کل زدیم چهار صد و بیست شد
میان این حاصل و هشت که مخرج ثمن است توافق بالربع است آنرا در ربع هشت ضرب
نمودیم هشتصد و چهل گشت این حاصل را با نه که مخرج تسع است ملاحظه کردیم توافق بثلث
بود ازینجهت در ثلث نه ضرب کردیم مبلغ ۲۵۲۰ دو هزار و پانصد و بیست گردید و ده که مخرج عشر است
درین حاصل داخل است لهذا آنرا ترک کردیم پس حاصل مذکور مخرج کسور تسعه است که هر کسر
ازان راست می آید برین تفصیل نصف ۱۲۶۰ ثلث ۸۴۰ ربع ۶۳۰ خمس ۵۰۴ سدس ۴۲۰ سبع ۳۶۰
ثمن ۳۱۵ تسع ۲۸۰ عشر ۲۵۲

* طریقه دوم * در تحصیل مخرج کسور معطوفه

آنست که مخارج مفردات را
با یکدیگر اعتبار کنند پس قلیلی را که در کثیر دیگر داخل باشد ترک کنند و بر اکثر اکتفا نمایند و در باقی میان
هر دو مخرج که توافق باشد عوض مخرجی وفق آنرا گیرند و مخرج دیگر را بحال دارند پس اگر این وفق
هم در یکی از مخارج باقیه داخل باشد آنرا نیز ترک کنند و بهمین سان عمل کرده باشند تا وفق و مخارج باقیه
بتباین رجوع نمایند بعده هر یک را با خود ها ضرب کنند مطلوب حاصل شود پس در مثال مخرج کسور تسعه

دو و سه و چهار و پنج را ساقط گردانیم زیرا که در شش و هشت و نه و ده داخل اند پس شش را به هشت ملاحظه کردیم توافق به نصف بود نصف شش را گرفتیم سه شد بنابر داخل بودنش در نه آنرا نیز ترک کردیم و هشت بده موافقت به نصف دارد ازین جهت نصف ده را گرفتیم پنج شد اکنون منتهی گردید عمل به پنج و هفت و هشت و نه که در هر یک تباین است پس پنج را در هفت زدیم و حاصل را که سی و پنج است در هشت و این حاصل را که دو صد و هشتاد است در نه حاصل همان دو هزار و پانصد و بیست باشد و بر همین قیاس مخرج مشترک کسور غیر منطقه و مختلفه حاصل میتوان کرد ❊ **لطیفه** ❊ حاصل میشود مخرج کسور تسعه از ضرب مخارج کسوری که در ان حرف عین است بعض در بعض و آن ربع و سبع و تسع و عشر است و نیز حاصل می شود از ضرب ایام ماه که سی است در عدد ماهها که دوازده است و مبلغ را که سه صد و شصت است در عدد هفته ❊ **نقل است** ❊ که سائلی از حضرت امیر المومنین امام المتقین مظهر العجائب علی ابن ابی طالب علیه السلام از مخرج کسور تسعه پرسید حضرت فی البداهة فرمودند که اضرب ایام اسبوعک فی ایام سنتک یعنی ضرب کن عدد روزهای هفته را در عدد ایام سال که بعرف عام سه صد و شصت روز است و چون در حقیقت ایام سال سه صد و شصت روز نمی باشد قمری بود خواه شمسی لهذا جناب ولایت مآب لفظ سنة را معرف بلام نساخت بلکه مضاف بکاف خطاب نمود که عرفاً سائل سه صد و شصت روز میدانست و همین در هند نیز مشهور است ❊ **انتباه** ❊ گاه می باشد که ابتداء اعمال حسابیه کسوری که حاصل میشود ظاهرا بصورت اصم می نماید و در حقیقت منطق می باشد لهذا هر گاه عدد مخرج و کسر کثیر باشد ملاحظه کنند که چه نسبت دارند اگر تداخل باشد عدد مخرج را بر عدد کسر قسمت کنند و خارج را مخرج قرار دهند و کسر را مفرد سازند یعنی ازین مخرج واحد گیرند مانند این کسر ٥/٨ که ظاهرا مثل اصم بهفتده جزء از هشتاد و پنج تعبیر کرده میشود ولیکن چون تداخل است لهذا خارج قسمت مخرج را بر عدد کسر که پنج است مخرج ساختیم و عوض هفتده کسر را یک گرفتیم شد یک خمس که منطق است و اگر میان عدد مخرج و عدد کسر توافق باشد هر دو را بر عاد مشترک قسمت کنند و خارج قسمت کسر را کسر دانند و مخرج را مخرج چنانچه درین کسر ۴/۶ که عاد مشترک نه است خارج قسمت مخرج بر نه سبعه میشود ۷ و خارج قسمت عدد کسر ۳ پس در حقیقت بیست و هفت جزء از شصت و سه سه سبع است و همچنین گاهی کسر منطق مضاف در حقیقت اصم می باشد مانند سه ربع سبع که عبارت از سه جزء است از بیست و هشت و گاهی مجموع منطق معطوف اصم بود مانند یک ثلث و یک سبع که فی نفس الامر ده جزء است از بیست و یک

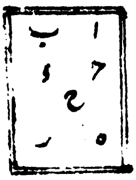
* **تبصره چهارم** * در تجنیس و رفع تجنیس آنست که صحیح را کسور گردانند از جنس کسری که
بدان اختلاط دارد و طریق عملش آنست که صحیح را در مخرج ضرب کنند و بر حاصل صورت کسر را افزایند
مجموع مجنس باشد مثال مجنس دو و نیم پنج باشد زیرا که دو صحیح را هرگاه در مخرج که نیز دو هست
ضرب کردیم چهار شد و یک کسر را بران افزودیم پنج شد و مجنس یک صحیح و شش جزء از یازده هفده
باشد چه بعد ضرب واحد صحیح در یازده که مخرج است همان یازده میشود و بعد از افزودن شش که صورت
کسر است هفده می گردد و مجنس پنج صحیح و ثلث چهار خمس هفتاد و نه است زیرا که در حقیقت
ثلث چهار خمس چهار جزء است از پانزده پس پنج را در پانزده زدیم و بر حاصل که هفتاد و پنج است
چهار را افزودیم و مجنس هشت صحیح و سه جزء از یازده نود و یک است و تجنیس چهارده صحیح و سه جزء
یازده که دو جزء است از سیزده دو هزار و هشت می شود زیرا که کسر مذکور شش جزء است
از یکصد و چهل و سه و ضرب چهارده در این مخرج میشود دو هزار و دو و بعد اضافه کسر مجنس آن میشود
که گفتیم * **اما رفع** * عکس تجنیس است یعنی کسوری را که عدد ش از مخرج زاید باشد صحیح گردانند
و عملش آنست که عدد کسور را بر مخرج قسمت کنند خارج قسمت مرفوع بود بلا کسر یا کسری که اقل
از مخرج باقی مانده باشد مثلاً مرفوع بیست و پنج ثلث هشت صحیح و یک ثلث است و مرفوع
نود و شش ثمن دوازده صحیح باشد و مرفوع یکصد و بیست و پنج اجزا که هر جزء از هفده است
هفت صحیح و شش جزء از هفده باشند * **انگشت اول در جمع کسور** * اگر کسور
مطلوب الجمع از یک جنس یعنی از مخرج واحد باشند اعداد آنرا جمع کنند اگر عدد مجموع هنوز از مخرج
کم باشد حاصل جمع همان عدد کسر بود از همان مخرج و اگر مجموع برابر مخرج باشد حاصل جمع واحد
بود و اگر از مخرج زیاده شود مرفوع آن حاصل جمع باشد مثال مجموع دو سبع و سه سبع پنج
سبع باشد و مجموع دو خمس و سه خمس واحد است و مجموع یک خمس و دو خمس و سه خمس و
دو صحیح باشد و اگر کسور مطلوب الجمع از مخارج مختلفه باشند اول مخرج مشترک میان
آن کسور پیدا کنند پس از این مخرج هر کسر را گرفته جمع کنند و حاصل جمع اگر از مخرج کم باشد آنرا
سوی مخرج نسبت کنند و اگر برابر باشد حاصل جمع واحد بود و اگر زائد بود بر مخرج قسمت کنند
خارج قسمت حاصل جمع باشد مثال خواستیم که ثلث و نصف را جمع سازیم از مخرج مشترک که شش است
نصف و ثلث که سه و دو باشد گرفته جمع کردیم پنج شد چون کم از مخرج است بسوی شش نسبت کردیم پنج
سدس شد و مجموع نصف و ثلث و سدس یک میشود زیرا که مجموع این سه کسور از مخرج مشترک که شش است نیز

ششش می شود و مجموع پنج سدس و چهار سبع و نه جزا از سیزده میشود دو صحیح و پنجاه و سه جزاز
پانصد و چهل و شش تفصیلش آنکه درینجا مخرج مشترک ۵۴۶ است پنج سدس این میشود ۴۵۵
و چهار سبعش ۳۱۲ و نه جزا از اجزای سیزده گانه آن ۳۷۸ مجموع این هر سه میشود ۱۱۴۵ این را
بر مخرج مشترک مذکور قسمت کردیم برآمد ۲ $\frac{۵۳}{۵۴۶}$ ※ **انکشاف دوم در تضعیف** ※
صورت کسر را دو چند کنند اگر عدد این مضعف از مخرج کم باشد بعینه از همان مخرج این عدد حاصل تضعیف
باشد و اگر برابر مخرج باشد حاصل تضعیف واحد بود و اگر زاید باشد مخرج را از آن بکاهند پس
این باقی کسر باشد از مخرج و حاصل تضعیف واحد باشد با این کسر مثال او دو چند سه سبع شش سبع باشد
و دو چند سه سدس واحد بود و دو چند پنج سبع واحد و سه سبع باشد و دو چند نه جز
از سیزده یک صحیح و پنج جزا از سیزده باشد ※ **انتباه** ※ اگر اعداد مختلط باشند بر حاصل
جمع یا حاصل تضعیف کسور حاصل جمع صحیح یا مضعف آن را افزایند مجموع حاصل جمع و تضعیف مختلط باشد
※ **انکشاف سیوم در تفریق کسور** ※ و آن سه صنف است یکی آنکه منقوص منه و منقوص
فقط کسر باشند دوم آنکه هر دو مختلط بود سیوم آنکه منقوص منه مختلط باشد و منقوص کسر و عکس سیوم محال است
چراکه مجموع منقوص منه اکثر از مجموع منقوص باید پس در صنف اول از مخرج مشترک هر یک از منقوصین را
بگیرند و ماخوذ منقوص را از ماخوذ منقوص منه کم سازند و باقی را سوی مخرج نسبت کنند مثال در تفریق سه سبع
از پنج تسع از ۶۳ که مخرج مشترک است سه سبع را گرفتیم ۲۷ شد و پنج تسع آن ۳۵ است اول را از دوم کاستیم
۸ باقی ماند این باقی را سوی مخرج مذکور نسبت کردیم شد هشت جزا از شصت و سه و این بقیه دو کسر
مذکور است ※ **ایضاً** ※ خواستیم که $\frac{۲}{۵}$ را از $\frac{۲}{۱۳}$ کم کنیم از مخرج مشترک که ۶۵ است دو خمس آن ۲۶
و دو ثلث جزا از سیزده ۴۰ ※ اول را از دوم کاستیم ۱۴ ماند پس چهارده جزا از شصت و پنج باقی باشد
و در صنف دوم نیز کسر منقوصین را از مخرج مشترک بگیرند و ماخوذ منقوص را از ماخوذ منقوص منه
کم کنند اگر ممکن باشد و الا بر کسر منقوص منه مخرج را افزوده بکاهند آنچه باقی ماند کسر است از مخرج
مشترک پس صحیح منقوص را از صحیح منقوص منه بکاهند اگر بر کسر منقوص مخرج را نیفزوده باشند و الا بر صحیح
منقوص یک افزوده بکاهند بقیه این صحیح مع کسر باقی حاصل تفریق باشد مثال منقوص $۲\frac{۲}{۵}$ منقوص منه $۱۲\frac{۲}{۳}$
از مخرج مشترک که ۱۵ است دو خمس را که ۶ است گرفته از دو ثلث آن که ۱۰ است کم کردیم یک باقی ماند که به نسبت
پانزده ثلث خمس است من بعد ۳ از ده هفت را کاستیم پنج ماند پس حاصل تفریق پنج صحیح و
ثلث خمس باشد ※ **ایضاً** ※ منقوص $\frac{۴}{۹}$ منقوص منه $\frac{۶}{۱۱}$ مخرج مشترک ۹۹ پنج تسع ازین مخرج ۵۵ و سه جزاز

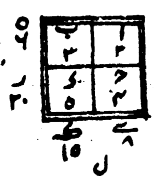
یازده * ۲۷ چون پنجاه و پنج از بیست و هفت کم نمیشود لهذا بر بیست و هفت مخرج را افزودیم شد ۱۲۶
ازین مجموع ۵۵ را کاستیم باقی ماند ۷۱ * این کسر باشد از ۹۹ و چون بر کسر منقوص منه مخرج را
افزوده ایم لهذا بر صحیح منقوص که چهار است یک را افزوده از شش منقوص منه کاستیم یک باقی ماند پس
یک صحیح و هفتاد و یک جزء از نود و نه حاصل تفریق باشد *: **و در صنف سیوم** *: نیز همین عمل کنند اما
در صورتیکه بر کسر منقوص مخرج افزوده باشند از صحیح منقوص منه یک کم کرده بر کسر باقی افزایند و اگر
نیفزوده باشند بعینه صحیح منقوص منه را با کسر باقی ضم کنند مثال منقوص ۲ ۱/۲ منقوص منه ۵ ۱/۳ مخرج مشترک ۶
دو حصه از یازده * ۶ و یک ثلث ۱۱ شش را از یازده کم کردیم پنج باقی ماند پس پنج صحیح و پنج جزء از سی
و ۳ سه حاصل تفریق بود *: **دیگر** *: منقوص ۴ ۳/۴ منقوص منه ۶ ۱/۵ مخرج مشترک ۲۰ سه ربع ۱۵ دو خمس ۸ پانزده از هشت
کم نمیشود لهذا بر هشت مخرج را افزودیم شد ۲۸ * ازین مجموع پانزده را کاستیم باقی ماند ۱۳ * این را
نسبت به بیست کردیم و از شش صحیح منقوص منه یک کاسته با این کسر ضم کردیم شد حاصل تفریق پنج صحیح
و سیزده جزء از بیست * **انکشاف چهارم** * در تنصیف کسور اگر فقط کسر باشد و عدد صورت زوج بود نصفش بگیرند
چنانچه نصف چهار خمس دو خمس باشد و نصف شش جزء از یازده سه جزء از یازده بود و اگر فرد باشد مخرج را دو چند
سازند و صورت کسر مطلوب التنصیف را سوی مضعف مخرج نسبت کنند پس نصف سه خمس سه عشر باشد
و نصف پنج جزء از یازده پنج جزء از بیست و دو بود و اگر عدد مطلوب التنصیف مختلط باشد پس اگر صحیح این
مختلط زوج بود نصف کسر و نصف صحیح را ضم کنند مطلوب حاصل آید و اگر فرد است نصف
صحیح فرد را بگیرند بعده مخرج را بر کسر افزایند اگر حاصل زوج باشد نصف آنرا بگیرند و اگر فرد باشد
مخرج را دو چند کرده حاصل مذکور را سوی مضعف نسبت کنند که مجموع نصف صحیح و این کسر مطلوب
باشد مثال نصف ۴/۷ میشود ۲/۷ و نصف ۲ ۱/۳ و نصف ۵ ۲/۹ ۱۱ * **انکشاف پنجم در ضرب کسور**
و آن بر دو قسم است یکی آنکه احد المضروبین صحیح باشد و دیگری کسر دوم آنکه در هر دو جانبین کسر باشد باز قسم اول دو
است یکی صحیح در کسر دوم صحیح در مختلط پس طریق ضرب صحیح در کسر آنست که صحیح را در صورت
کسر ضرب نمایند و حاصل ضرب را بر مخرج قسمت کنند خارج قسمت حاصل ضرب باشد و اگر حاصل
ضرب از مخرج کمتر بود آنرا سوی مخرج نسبت کنند مثال ۵ در ۳/۴ پنج را در ۳ سه که صورت کسر است ضرب
کردیم پانزده شد آنرا بر مخرج که چهار است قسمت نمودیم بر آمد ۳ سه صحیح و ۳ سه ربع که حاصل ضرب
پنج در ۳ سه ربع است * **ایضاً** * ۲ در ۳/۷ صحیح را در دو که صورت کسر است ضرب کردیم شش شد
چون از مخرج کم است آنرا سوی مخرج نسبت کردیم شد حاصل ضرب شش سبع و در صنف دوم قسم اول

مختلط را مجنس سازند و صحیح را در حاصل مجنس زنند و حاصل ضرب را بر مخرج قسمت کنند خارج قسمت
حاصل ضرب باشد مثال ۷ در ۴ ۲/۵ هفت صحیح را در مجنس مختلط که بیست و دو است ضرب کردیم شد
۱۵۴ * این حاصل را بر مخرج که پنج است قسمت کردیم برآمد ۳۰ ۴/۵ یعنی سی صحیح و چهار خمس حاصل ضرب
باشد اما قسم دوم را سه صنف است اول کسر در کسر دوم کسر در مختلط سیوم مختلط
در مختلط پس اگر ضرب کسر در کسر باشد باید که حاصل ضرب صورت کسر را در صورت کسر سوی حاصل
ضرب مخرج در مخرج نسبت کنند مطلوب حاصل شود مثال ۳/۵ در ۲/۳ شش را که حاصل ضرب صورت
کسر در صورت کسر است سوی پانزده که حاصل ضرب مخرج در مخرج است نسبت کردیم دو خمس شد * دیگر
۴/۷ در ۶/۱۱ بیست و چهار را سوی هفتاد و هفت نسبت کردیم و اگر ضرب کسر در مختلط باشد صورت کسر طرفی
را در مجنس طرف دوم ضرب کنند انچه شود آنرا حاصل اول نام نهند بعده مخرج را در مخرج و مبلغ
را حاصل دوم خوانند اگر حاصل اول کمتر باشد آنرا سوی حاصل دوم نسبت کنند و اگر اکثر باشند بران
قسمت نمایند بهر دو صورت حاصل ضرب معلوم شود مثال ۲/۹ در ۳ ۲/۱۱ دو را در سی و پنج که مجنس
است ضرب کردیم شد حاصل اول ۷۰ و مخرج را در مخرج زدیم شد حاصل دوم ۹۹ چون حاصل اول
کم است آنرا سوی حاصل دوم نسبت کردیم شد مطلوب ۷۰/۹۹ دیگر ۱۱/۱۳ در ۶ ۳/۷ یازده را در چهل و پنج ضرب
کردیم شد حاصل اول ۴۹۵ و سیزده را در هفت زدیم شد حاصل دوم ۹۱ پس اول را بر دوم بخشیدیم شد ۵ ۴۰/۹۱ یعنی
پنج صحیح و چهل جزء از نود و یک * و اگر ضرب مختلط در مختلط بود مجنس طرفی را در مجنس طرف دیگر ضرب کنند
و مخرج را در مخرج و حاصل اول را بر حاصل دوم قسمت کنند خارج قسمت حاصل ضرب باشد مثال
۱۲ ۱/۴ در ۶ ۱/۵ مجنس اول را که ۴۹ * است در مجنس دوم که ۳۱ است ضرب کردیم شد حاصل اول ۱۵۱۹ و مخرج
را در مخرج زدیم شد حاصل دوم ۲۰ * اول را بر دوم بخشیدیم برآمد ۷۵ ۱۹/۲۰ یعنی هفتاد و پنج صحیح و نوزده جزء از
بیست * **انتباه** * سر عمل قسم اول ضرب کسور آنست که چون صحیح را در کسور یا مجنس ضرب کنند ظاهر
است که حاصل ضرب اعداد کسور باشد و هر گاه عدد کسور زاید از مخرج باشد آنرا مرفوع گویند از
و سابق معلوم شد که عمل مرفوع آنست که اعداد کسور را بر مخرج قسمت کنند پس حاصل ضرب را که اعداد
کسور است چون بر مخرج قسمت کردند گویا مرفوع ساختند و قدر مرفوع و مجنس مغایرت نیست پس مرفوع
بعینه حاصل ضرب باشد و دانستن سر قسم دوم موقوف بر دانستن دو مقدمه اول آنکه هر چهار اعداد
که متناسبه باشند سطح طرفین یعنی حاصل ضرب آنها مساوی سطح وسطین باشد و باید که متناسبه چهار عدد
ا ب ج د باشند و سطح ا د ه باشد و سطح ب ج ز گوییم که ه ز متساوی باشند و بهر اثبات مدعا ضرب

کنیم آ را در ح تا ح حاصل شود و چون هریک از ح ه مضروب آ در ح ه اند لهذا نسبت آنها چون نسبت ح ه



باشد و نیز چون هریک از ح ز مضروب آ ب در ح اند لهذا نسبت ح ز چون نسبت آ ب
یعنی چون نسبت ح ه باشد پس نسبت ح سوی هریک از ه ز نسبت واحده است ازین سبب
بحکم شکل ز از یح خرینه اول ه ز متساوی باشند وهو المراد دوم اینکه هر چهار اعداد که
باشند چون حاصل ضرب هر دو عدد را از آن چهار در حاصل ضرب دو عدد باقی ضرب کنند این حاصل
دوم همیشه یک عدد معین می باشد مثلاً چهار اعداد آ ب ح ه اند و سطح آ ب ه است و سطح ح ه ز
و حاصل ضرب ه ز ط است بعده سطح آ ح ی باشد و سطح ب ه ک و حاصل ضرب ی ک ل گوئیم که ط
و ل یک عدد باشند زیرا که نسبت ی سوی ه که هر دو سطح آ در ح ب اند چون نسبت ح سوی ب باشد



و همچنین نسبت ز سوی ک که هریک سطح ه در ح ب اند چون نسبت ح سوی ب باشد پس
نسبت ی سوی ه چون نسبت ز سوی ب باشد و بحکم مقدمه اولی ل که حاصل ضرب
ی ک طرفین است مثل ط باشد که حاصل ضرب وسطین است و نیز ازین بیان ظاهر شد که هرگاه
حاصل کل را که مثلاً ل است بر سطح دو عدد قسمت کنند خارج قسمت سطح دو عدد باقی باشد و بعد تمهید
این دو مقدمه گوئیم که در عمل ضرب کسور طرفین مضروبین بمنزله آ ب اند و دو مخرج بمنزله ح ه و ظاهر است
که صورت کسر با مجنس حاصل ضرب عدد در مخرج خود می باشد پس ی ک بمنزله مجنس با صورت کسر باشند و ل بمنزله
حاصل ضرب کسر در کسر یا مجنس در مجنس باشد و ز بمنزله حاصل ضرب دو مخرج پس هرگاه ل
را بر ز قسمت کنیم ضرورست که ه برآید و آن حاصل ضرب آ ب است این بود سر قسمت ضرب کسور

* **انکشاف ششم در قسمت کسور** * باید دانست که چون هریک از مقسوم و مقسوم علیه ۳
صنف است یعنی صحیح و کسر و مختلط لهذا اصناف قسمت نه باشد که حاصل می شود از ضرب ۳ در ۳ و صنفی
ازان که صحیح بر صحیح است داخل حساب صحاح است باقی هشت صنف محسوب در حساب کسور میشود و برین
تفصیل ۱ کسر بر کسر ۲ کسر بر مختلط ۳ کسر بر صحیح ۴ مختلط بر کسر ۵ مختلط بر مختلط ۶ مختلط بر صحیح ۷ صحیح بر کسر
۸ صحیح بر مختلط بالجمله طریق عملش آنست که هریک از مقسوم و مقسوم علیه را در مخرج موجود ضرب کنند
اگر فقط در یک جانب کسر باشد و در مخرج مشترک اگر در هر دو جانب کسر بود بعده حاصل مقسوم را
بر حاصل مقسوم علیه قسمت کنند اگر حاصل مقسوم اقل نبوده و الا اول را بدوم نسبت کنند بهر دو
صورت خارج قسمت معلوم شود مثال اول ۱/۲ بر ۱/۴ مخرج مشترک ۳ ۳ حاصل ضرب مقسوم
درین مخرج ۲۲ حاصل ضرب مقسوم علیه ۱۲ بعد قسمت حاصل اول بر حاصل ثانی برآمد

مطلوب مثال دوم بر مخرج مشترک حاصل اول حاصل دوم ۵۵ چون حاصل اول قلیل است
لهذا بحاصل دوم نسبت کردیم شد مثال سیوم بر ۵ حاصل ضرب مقسوم در مخرج
موجود ۱۱ شد و حاصل ضرب مقسوم علیه ۶۵ یازده را سوی شصت و پنج نسبت کردیم شد مثال
چهارم بر مخرج مشترک حاصل اول ۲۲۰ حاصل دوم ۲۸ خارج قسمت اول بر دوم شد
مثال پنجم بر مخرج مشترک حاصل اول ۲۲۵ حاصل دوم ۹۴ خارج قسمت اول بر دوم شد
مثال ششم بر حاصل ضرب مقسوم در مخرج موجود ۱۱ حاصل ضرب مقسوم علیه ۲ خارج قسمت
اول بر دوم مثال هفتم ۱۵ بر حاصل مقسوم در مخرج موجود ۷۰ حاصل مقسوم علیه ۴ خارج قسمت اول
بر دوم مثال هشتم ۲۳ حاصل ضرب مقسوم در مخرج موجود ۳۶۳ حاصل ضرب مقسوم علیه در آن
۱۰۲ خارج قسمت اول بر دوم شد **انتباه** سر عمل قسمت کسور آنست که هرگاه هر واحد از
مقسوم و مقسوم علیه را در مخرج ضرب می کنند نسبت حاصل سوی حاصل چون نسبت مقسومین خواهد بود
چنانچه از حکم شکل الف از ۴ خزینه اول با دنی تامل ظاهر میشود و در شروع انکشاف قسمت صحاح بیان
نموده ایم که هرگاه اعداد متناسبه باشند خارج قسمت هر مقدم بر تالی خود یک عدد معین باشد
لهذا خارج قسمت حاصل مقسوم بر حاصل مقسوم علیه بعینه خارج قسمت اصل مقسوم بر مقسوم علیه باشد

انکشاف هفتم در تجذیر کسور اگر عدد مختلطه باشد آنرا مجنس سازند بعده ملاحظه
کنند که اعداد کسور و مخرج باعتبار جذر معاً منطق اند یا نه اگر منطق باشند عدد هم منطق بود و عملش آنست
که جذر کسر را بر جذر مخرج قسمت کنند خارج قسمت مطلوب باشد مثال خواستیم که جذر شش صحیح
و یک ربع برآریم اول عدد را مجنس کردیم حاصل شد اعداد کسور بیست و پنج که منطق است و
مخرج ربع که چهار است نیز منطق است پس پنج را که جذر بیست و پنج است بر دو که جذر چهار است
قسمت کردیم دو و نیم برآمد و همین جذر شش صحیح و یک ربع است **دیگر** و به تجذیر یازده
صحیح و یک تسع جذر صد را که مجنس است بر جذر نه که مخرج است قسمت کردیم ۳ صحیح و ثلث
مطلوب برآمد **ایضاً** و برای تجذیر چهار تسع دو را که جذر کسر است سوی ۳ که جذر مخرج است
نسبت کردیم حاصل شد جذر دو ثلث و اگر یکی از اعداد کسور و مخرج یا هر دو اصم باشند درین صورت
عدد نیز اصم باشد و طریق عملش آنست که اعداد کسور را در مخرج ضرب کنند و از حاصل جذر تقریبی
بگیرند و آنرا بر مخرج قسمت کنند خارج قسمت جذر تقریبی باشد مثال خواستیم که جذر دوازده
و نیم برآریم بعد تجنیس حاصل شد عدد کسور بیست و پنج آنرا در مخرج که دو است

ضرب کردیم پنجاه شد جذرش بتقریب گرفتیم هفت صحیح و یک جزاز پانزده برآمد این را بر دو قسمت نمودیم سه صحیح و هشت جزاز پانزده جذر تقریبی دوازده و نیم برآمد *

مثال دیگر *

برای تجذیر بیست صحیح و سه ربع هشتاد و سه را در چهار زدیم شد ۳۳۲ جذرش بتقریب گرفتیم شد ۱۸ ۸/۳۷ * این را بر چهار قسمت کردیم برآمد جذر مطلوب ۴ ۴۱/۷۴ چهار صحیح و چهل و یک جزاز هفتاد و چهار *

ایضاً *

در تجذیر ۶/۱۱ * اول کسر را در مخرج زدیم شد ۶۶ جذر تقریبی آن گرفتیم شد ۸ ۲/۱۷ * این را سوی یازده که مخرج است نسبت کردیم شد ۱۴۹/۱۸۷ یکصد و چهل و نه جزاز یکصد و هشتاد و هفت *

اما برهان *

طریق اول آنست که مجنس مجذور در حقیقت حاصل ضرب کسر در مخرج است و مخرج حاصل ضرب واحد در مخرج است لهذا بحکم شکل الب ۲۲ از ۴ خزینه اول نسبت واحد سوی مجذور چون نسبت مخرج سوی مجنس باشد و نسبت جذر مخرج سوی جذر مجنس آن نسبت بسیطه است که نسبت مخرج و مجنس یعنی نسبت واحد و مجذور مثنات آن است بحکم شکل له ۳۲ از ۴ خزینه اول و مطابق حد قسمت واجب است که نسبت جذر مجنس سوی جذر مخرج چون نسبت خارج قسمت اول بر دوم باشد سوی واحد وبعد عکس نسبت واحد سوی خارج قسمت جذر مجنس بر جذر مخرج چون نسبت جذر مخرج سوی جذر مجنس باشد پس نسبت واحد سوی این خارج قسمت نیز همان بسیطه باشد که نسبت مخرج سوی مجنس یعنی نسبت واحد سوی مجذور مثنات آنست و بحکم شکل ۱۱ از ۴ خزینه اول نسبت واحد سوی مجذور نیز مثنات است از نسبت واحد سوی جذرش پس نسبت واحد سوی خارج قسمت مذکور چون نسبت واحد سوی جذر است پس جذر و خارج قسمت متساوی باشند و هو المطلوب

و برهان *

طریق دوم آنست که حاصل ضرب صورت کسر یا مجنس در مخرج مساویست حاصل ضرب اصل کسر یا مختلط را در مربع مخرج چنانچه ظاهر است پس هرگاه مجنس را در مخرج ضرب کردند گویا اصل عدد را در مربع مخرج زدند ازین جهت بحکم تعریف ضرب نسبت واحد سوی مجذور مخرج چون نسبت اصل مجذور سوی حاصل ضرب مجنس در مخرج باشد و چون مجذورات متناسبه اند لهذا اجذار آنها نیز متناسبه باشند پس نسبت واحد که جذر واحد است سوی مخرج چون نسبت جذر مطلوب باشد سوی حاصل ضرب و بعد ابدال میشود نسبت واحد سوی جذر مطلوب چون نسبت مخرج سوی جذر حاصل ضرب و بعد عکس نسبت جذر حاصل ضرب سوی مخرج چون نسبت جذر مطلوب باشد سوی واحد و هرگاه جذر حاصل ضرب را

بر مخرج قسمت کنیم که منتهای عمل است بحکم حد قسمت می باشد نسبت جذر حاصل ضرب سوی مخرج چون نسبت این خارج قسمت اخیر سوی واحد و چون نسبت جذر مطلوب و خارج قسمت اخیر سوی واحد یک نسبت است لهذا جذر مطلوب و این خارج قسمت یک عدد باشد و همین مراد بود و بعد نظر درین دو برهان ثابت است که هر دو قاعده اعم و شامل اند مر منطق و اصم را ولیکن حین بودن منطق قاعده اولی اخف است و حین بودن اصم قاعده ثانی اشمل زیرا که اگر قاعده اول را در اصم جاری کنند بسا اوقات دو جذر تقریبی عمل را بعید تر از تحقیق می سازند و غایت باریکی عمل تجذیر کسور غیر از حساب کسور عشراتی نمیشود ※

※※ انکشاف هشتم در تکعیب کسور ※※ برای تکعیب کسور مثل تجذیر نیز دو طریق است اگر عدد کسور و مخرج منطق باشند کعب کسور را بر کعب مخرج قسمت کنند خارج قسمت کعب کسر باشد مثال برای تحصیل کعب ۳/۸ ۱ اول مجنس حاصل کردیم شد ۱۱/۸ کعب این را که ۱۳۳۱ است بر کعب مخرج که ۵۱۲ است قسمت کردیم برآمد کعب مطلوب ۲/۱ مثال دیگر عدد مطلوب الکعب ۹/۲۷ ۱ مجنس ۳۶ ۱۳۳۱ کعب آن ۱۱ کعب مخرج ۳ خارج قسمت کعب مجنس بر کعب مخرج شد مطلوب ۳/۲ ایضا کسر مطلوب الکعب ۸/۲۷ چون کعب کسر اقل از کعب مخرج است لهذا اول را بدوم نسبت کردیم شد ۲/۳ و اگر یکی از کسر و مخرج یا هر دو اصم باشند درین صورت کسر یا مجنس را در مخرج ضرب کنند و از حاصل کعب تقریبی گیرند و آنرا بر مجذور کعب مخرج قسمت کنند خارج قسمت مطلوب باشد مثال عدد مطلوب الکعب ۳/۴ ۱ مجنس را ۲۲ است در مخرج زدیم شد ۱۸۱۶ کعب تقریبی این برآوردیم شد ۲۸/۶۹ ۱۲ این را بر مجذور کعب مخرج که ۴ است قسمت کردیم شد مطلوب ۳۴/۶۹ ۳ و تدقیق عمل کعب کسور نیز از کسر عشراتی میشود و برهان این عمل مثل برهان تجذیر کسور است هر گاه بجای نسبت مثنات نسبت مثلثه گیرند چنانچه بر آشنای فن پوشیده نیست ※ **انکشاف نهم در تحویل کسور از مخرجی به مخرجی** ※ یعنی دانستن مقدار کسری معین بجنس کسر دیگر مفروض و طریق عملش آنست که کسر معین را در مخرج محول الیه ضرب کنند و حاصل ضرب را بر مخرج کسر محول قسمت نمایند خارج قسمت مطلوب باشد مثال خواستیم که دو ثلث را بعشر محول گردانیم دو را در ده زدیم بیست شد آنرا بر ۳ که مخرج ثلث است بخشیدیم برآمد شش عشر و دو ثلث عشر ایضاً ۴/۹ را باجزای ۱۱ چهار را در یازده زدیم شد ۴۴ ۴/۹ آنرا بر پنج بخشیدیم برآمد هشت جزاز یازده و چهار خمس یک جز از همان اجزا ※ حرز سیوم

در حساب کسور عشراتی مشتمل بر نه انکشاف ٭ انکشاف اول ٭ در تعریف وطریق رسم کسور عشراتی و تحویل
جمیع کسور رسومی آن ٭ انکشاف دوم ٭ در جمع کسور عشراتی ٭ انکشاف سیوم ٭ در تفریق کسور عشراتی
٭ انکشاف چهارم ٭ در ضرب کسور عشراتی ٭ انکشاف پنجم ٭ در قسمت کسور عشراتی ٭ انکشاف ششم ٭ در تحویل
ونکوسیت کسور عشراتی ٭ انکشاف هفتم ٭ در بیان لوگارثم و خواص آن ٭ انکشاف هشتم ٭ در طریق تحصیل لوگارثم
بکسور عشراتی و ترتیب جداول آن ٭ انکشاف نهم ٭ در استخراج اعمال از لوگارثم ٭

انکشاف اول

٭ در تعریف وطریق رسم کسور عشراتی و تحویل جمیع کسور رسومی آن باید دانست که حساب کسور
عشراتی و قوانین آن وضع کرده اذکیاء فرنگ ست و آنرا بزبان خود حساب ڈسیمل گویند بالجمله کسور
عشراتی آنست که مخرجش ده باشد یا صد یا هزار وغیر ان از اعداد مفرده که صورت یک
دارند و تعداد صفر مخرج بقدر تعداد مراتب کسر می باشد یعنی اگر کسر یک مرتبه بود مخرجش
ده باشد و اگر دو مرتبه بود مخرجش صد و سه مرتبه را مخرج هزار و برین قیاس چنانچه
ازین امثله واضح میشود ۵/۱۰ ۷/۱۰۰ ۳۲/۱۰۰ ۳۲۴/۱۰۰۰ و چون مطابق قاعده مذکوره مخرج هر کسر
از مراتب کسر معلوم میشود لهذا مخرج عشراتی را که زیر کسر مرقوم شده سپت بتحریر
در نمی آرند و فقط برقوم کسور قناعت می کنند و به یسار کسر حرف همزه می نویسند برین نمط ۵ء
۷۰ء ، ۳۲ء ، ۳۲۴ء تا بتوسط همزه معلوم شود که انچه یمین آن از اعداد ست کسر ست و
اگر با این کسر صحیح مختلط شود آنرا یسار همزه بنویسند انچنین ۱۲ء۵۲۴ چون دوازده بیسار همزه
واقع ست مفهومش صحیح باشد و پانصد و بیست و چهار که یمین اوست کسر باشد از هزار که
بمراتب کسر سه صفر دارد و نیز پوشیده نماند که هرگاه به یمین کسری از کسور عشراتی صفر گذارند آن
کسر در معنی خود مختلف نمیشود و اگرچه در صورت اختلاف می پذیرد چنانچه ۲۵ء و ۲۵۰ء و
۲۵۰۰ء ٭ این هر سه کسر یک چیزاند چه اول بیست و پنج جز است از صد و آن لامحاله ربع باشد
و دوم دو صد و پنجاه جز ست از هزار که نیز ربع ست و بر ینقیاس سیوم هم ربع ست از ده هزار
و اگر جانب یسار کسر یعنی مابین همزه و کسر صفر یا اصفار گذارند بیک صفر ده گان و بدو صفر صد
گان کم میشود و علی القیاس چنانچه اگر برین کسر ۱ء که ده یک ست یک صفر گذارند ۰۱ء صد
یک میشود و اگر دو صفر گذارند ۰۰۱ء هزار یک میگردد و طریق تحویل هر کسور رسومی بکسر مطلوب
آنست که صورت کسر مطلوب التحویل را بجائی بنویسند و آنرا بمنزله مقسوم قرار دهند و جانب
یسار آن بفصل خط قوسی مخرج را بمنزله مقسوم علیه بنگارند و جانب یمین مقسوم

[illegible] و انکشت بیاض کذاشته خطی دیگر معوس کشید یمین آن همزه بنویسند پس ملاحظه کنند که مراتب مخرج مساوی مراتب کسر است یا زیاده اگر مساوی باشند یک صفر فقط به یمین کسر کذارند تا کسر ده چند شود و اگر مراتب مخرج زاید باشد از مراتب کسر پس بقدر این زیادتی صفر یا اصفار به یمین همزه کذارند و بزیادتی یک صفر انچه به یمین همزه کذاشته اند به یمین کسر اصفار کذارند تا کسر صد چند یا هزار چند و غیر آن شود پس مبلغ کسور را بر مخرج قسمت کنند و احادی که خارج قسمت حاصل شده باشد مثل قانون قسمت آنرا به یمین همزه یا صفر همزه نویسند و اگر چیزی زیر خط عرضی باقی ماند بر یمین آن صفر کذارند این بقیه بعد کذاشتن صفر اگر بر مخرج قسمت شدن تواند قسمت کنند و احاد خارج قسمت را یمین انچه قبل همزه نوشته اند بنویسند و اگر قسمت شدن نتواند یک صفر دیگر یمین آن بقیه و یک صفر انچه ما قبل همزه است کذاشته عمل قسمت جاری سازند و بهمین نهج عمل کرده باشند تا در مرتبهٔ از مراتب زیر خط عرضی چیزی باقی نماند و عددی که یمین همزه حاصل شده است کسر محول الیه حقیقی باشد و اگر سلسله قسمت تا مرتبه کثیر رود و بقیه منتهی نشود در محول الیه اندکی تفاوت بود و هر چند که مراتب خارج قسمت زیاده تر باشد آن تفاوت بغایت نامحسوس کردد پس اگر این بقیه در صورت از نصف مخرج مقسوم علیه زاید باشد بر اول مرتبه خارج قسمت یک عدد دیگر افزایند و الا همچنان نکه‌ داشته بکذارند مثال خواستیم که یک ربع را تحویل بکسور عشراتی نمائیم چنانچه صفت کردیم کسر و مخرج را نوشتیم و چون کسر و مخرج یک یک مرتبه دارند

۱۰	۴)	(۰٫۲۵
۸		
۲۰		
۲۰		

لهذا فقط یمین کسر یک صفر کذاشتیم ده شد ده را بر چهار بخشیدیم دو برآمد آنرا یمین همزه نوشتیم و زیر خط عرضی دو عدد باقی مانده بود یمین آن یک صفر دیگر نوشتیم بیست شد و بیست بر چهار قسمت صحیح قبول می کنند که خارج قسمت آن پنج است پنج را قبل دو نکاشتیم و بیست را از بیست کاستیم زیر خط عرضی

۵۰	۸)	(۰٫۶۲۵
۴۸		
۲۰		
۱۶		
۴۰		
۴۰		

هیچ باقی نماند پس یمین همزه حاصل شد بیست و پنج جزو از صد که همان ربع است مثال دیگر در تحویل پنج ثمن مطابق نوشته عمل کردیم حاصل شد محول الیه حقیقی شش صد و بیست و پنج جزو از هزار و آن از هزار پنج ثمن است مثال دیگر کسر مطلوب التحویل $\frac{13}{224}$ کسر و مخرج را بدستور معلوم نوشتیم چون مراتب مخرج از مراتب کسر یک مرتبه زاید است لهذا به یمین همزه یک صفر کذاشتیم و یمین کسر دو صفر پس اکثر عددی از احاد طلبیدیم که چون آنرا در دو صد و بیست و چهار ضرب کنیم از یک هزار و سه صد نقصان کردن ممکن باشد بدین صفت

پنج را یافتیم آنرا بعین صفر ہمزہ نوشتہ در مقسوم علیہ ضرب کردیم شد ۱۱۲۰ * این را زیر ۱۳۰۰ نوشتہ کاستیم باقی ماند ۱۸۰ برین باقی یک صفر دیگر افزودیم پس احاد دیگر طلبیدیم ہشت یافتیم آنرا بعین پنج لگاشتہ عمل سابق کردیم زیر خط عرضی ۸ باقی ماند برین ہشت یک صفر افزودیم ہشتاد شد و ہنوز کم از مقسوم علیہ ہست لہذا یک صفر دیگر افزودیم و قبل ہشت از سطر خارج نیز یک صفر وضع کردیم و احاد دیگر طلبیدیم سہ یافتیم بعد نقصان حاصل ضرب این زیر خط عرضی ۱۲۸ ماند برین یک صفر افزودہ عددی دیگر طلبیدیم پنج یافتیم بعد عمل با پنج زیر خط عرضی ماند ۱۶۰ برین یک صفر افزودہ

۲۲۴) ۱۳۰۰   ۰٫۰۵۸۰۳۵۷
۱۱۲۰
۱۸۰
۱۷۹۲
۸۰۰
۶۷۲
۱۲۸۰
۱۱۲۰
۱۶۰۰
۱۵۶۸
۳۲

عددی دیگر جستیم ہفت یافتیم بعد نقصان حاصل ضرب این زیر خط عرضی ماند ۳۲ چون نوبت کسور بہفت مرتبہ رسید بہمین قدر قناعت کردیم و زیر خط عرضی اخیر کہ ۳۲ ماندہ است کم تر از نصف مخرج است آنرا گذاشتیم شد حاصل کسر عشراتی محول الیہ پانصد و ہشتاد ہزار و سہ صد و پنجاہ و ہفت جز از ہزار ہزار و پوشیدہ نماند کہ مخرج ہر کسری کہ با سہ و ہفت تداخل دارد در تحویل آن سوی کسور عشراتی ہمیشہ کسر باقی می ماند و در غیر آن نہ * **انکشاف دوم** *
در جمع کسور عشراتی سطور مطلوب الجمع را متحاذیۃ المراتب بنویسند بنوعی کہ ابتدای تحاذی از مرتبہ ما قبل ہمزہ گیرند و مثل جمع صحاح بلا تفاوت جمع کنند و چون نوبت بجمع عدد مرتبہ کہ متصل ہمزہ ہست رسد در انوقت ہر عددی کہ بہر عشرات در ذہن نگاہداشتہ باشند آنرا بعد ہمزہ نویسند و آن از قبیل صحاح باشد و تضعیف این کسور نیز مثل تضعیف صحیح نمایند چنانچہ ازین امثلہ واضح است

مثال جمع سطرین کسور فقط	مثال جمع سطور کسور فقط	مثال جمع سطور مختلط	مثال تضعیف مختلط
۰٫۶۲۱۰۹۰۱	۰٫۸۶۸۹۰۲۷	۱۱۲۰٫۱۴۰۱۲	۹۱۲۰٫۶۸۹۴۲۹۲
۰٫۷۳۲۴۱۴۲	۰٫۷۵۲۰۰۰۰	۴۰۰۸۰۰۰٫۵۲۰۰	۲۲۰۳۴۷۲۸۵۹۴
	۰٫۹۲۰۶۲۰۰	۱۸۶۹۲۲۸٫۱۲۰	
۱٫۳۵۳۵۰۹۳	۲٫۲۴۶۰۲۲۷	۰۹۹۷۳۴۷۸۳۷	

انکشاف سیوم در تفریق کسور عشراتی * این عمل نیز مثل عمل صحاح ہست و لیکن چون نقصان منقوصی کہ متصل ہمزہ است از محاذی آن ممکن نباشد یک عدد از صحیح کہ بعد ہمزہ ہست گرفتہ آنرا دہ ساختہ بر منقوص منہ افزودہ عمل تمام کنند و تنصیف این کسر نیز مثل تنصیف صحیح نمایند برین مثال

مثال تفریق مخلط	مثال تفریق کسر از صحیح	مثال تنصیف مخلط
۲۴۶۰۱۹۸۰۰	۲۸۶۰۰۰۰۰۰۰	۱۷۶۳۱۳۹۰۹۳
۱۲۶۸۲۱۹۸۷	۶۰۱۰۱۱۱۴	
۱۱۶۱۹۷۸۱۴	۲۷۶۹۱۴۸۷۹۶	۸۶۶۵۶۹۰۴۶۵

* انکشاف چهارم در ضرب کسور عشراتی * مثل اصناف ضرب کسور عامه ضرب کسور عشراتی نیز پنج صنف میباشد یعنی کسر در صحیح مخلط در صحیح کسر در کسر کسر در مخلط مخلط در مخلط بالجمله در هر صنف از مضروب و مضروب فیه همزه را دور سازند و مثل انکه صحیح را در صحیح ضرب می‌کردند صورت مجوعی مضروب را در صورت مجموع مضروب فیه ضرب کنند تا عدد حاصل ضرب بعنوان معلوم پیدا گردد من بعد آن ملاحظه کنند که مراتب کسر هر یک از مضروبین چند است هر دو را جمع کنند و بقدر این مجموع از یمین حاصل ضرب بشمرند جائی که عدد منتهی شود یسار آن همزه نویسند و اگر مراتب سطر حاصل ضرب از مجموع دو مراتب کم باشد درینصورت بقدر این کمی به یسار حاصل ضرب صفر یا اصفار گذارند بعد از آن همزه نگارند تا صحیح و کسر حاصل ضرب معلوم شود و اگر در مضروبی کسر باشد و مضروبی دیگر صحیح پس بنگرند که در مضروب صحیح در ابتدا صفر هست یا نه اگر نباشد تعداد کسر حاصل ضرب را مثل تعداد کسر مضروب گیرند و اگر در مضروب صحیح صفر یا اصفار باشد عدد اصفار را از عدد کسر مضروب کم کنند و بقدر باقی در حاصل ضرب کسر گیرند و اگر عدد کسر مضروب و عدد اصفار مضروب فیه برابر باشند در آن هنگام برا ول مرتبه حاصل ضرب همزه نگارند و اگر مرتبه کسر مضروبی از مرتبه اصفار مضروب فیه صحیح کمتر باشد درینصورت بقدر تفاضل با ول مرتبه حاصل ضرب صفر یا اصفار گذاشته همزه نویسند و درین دو صورت اخیر حاصل ضرب صحیح می باشد مثال اول مضروب ۵۳۰۲ مضروب فیه ۲۱۶ حاصل ضرب هر دو شد ۲۸۲۰ و مجموع مراتب کسر مضروبین پنج است و مراتب حاصل ضرب چهار بهر کمی یک مرتبه یسار این حاصل * یک صفر گذاشته همزه نوشتیم شد حاصل ضرب ۰۲۸۲۰ یعنی دو هزار و هشت صد و بیست جزاز صد هزار مثال دوم مضروب ۱۴۰۰۱۲ مضروب فیه ۷۵۰۲۸ بعد رفع همزه صورت مجوعی مضروبین را ضرب کردیم شد ۱۰۴۰۱۳۳۶ و جملگی مراتب کسر مضروبین هفت است لهذا بعد مرتبه هفتم این حاصل ضرب همزه گذاشتیم شد مطلوب ۱۰۵۴۰۱۳۳۶ مثال سیوم مضروب ۳۲۶۲۰۹۴ مضروب فیه ۲۹۶ بعد رفع همزه

حاصل ضرب شد ٩٠١٨٦٣٢ و چون درینجا فقط در یک جانب کسر است و جانب دیگر
صحیح بلا صفر لهذا بقدر تعداد مراتب کسر یک جانب از اول حاصل ضرب شمرده همزه افزودیم
شد مطلوب ٩٠١ء٨٠٦٣٢ مثال چهارم مضروب ٣٤٣٦ء١٢١ مضروب فیه ٢٠ء حاصل ضرب
٢٠٢٩٦ چون مراتب کسر سه است و صفر صحیح یک لهذا بعد مرتبه دوم حاصل همزه در آوردیم
شد ٢٠٢ء٩٦ مثال پنجم مضروب ١٢ء٣ مضروب فیه ٤٠٠ء حاصل ضرب ١٢٤٨ء چون عدد
صفر و کسر برابر بود لهذا همین حاصل ضرب همزه در آوردیم مثال ششم مضروب ٤ء٥
مضروب فیه ٢٠٠٠ء حاصل ضرب ١٠٨ چون مرتبه کسر یک و صفر سه است ازینجهت بقدر
تفاضل دو صفر باول حاصل ضرب زیاده کرده همزه را نگاشتیم شد مطلوب ١٠٨٠٠ء ٭

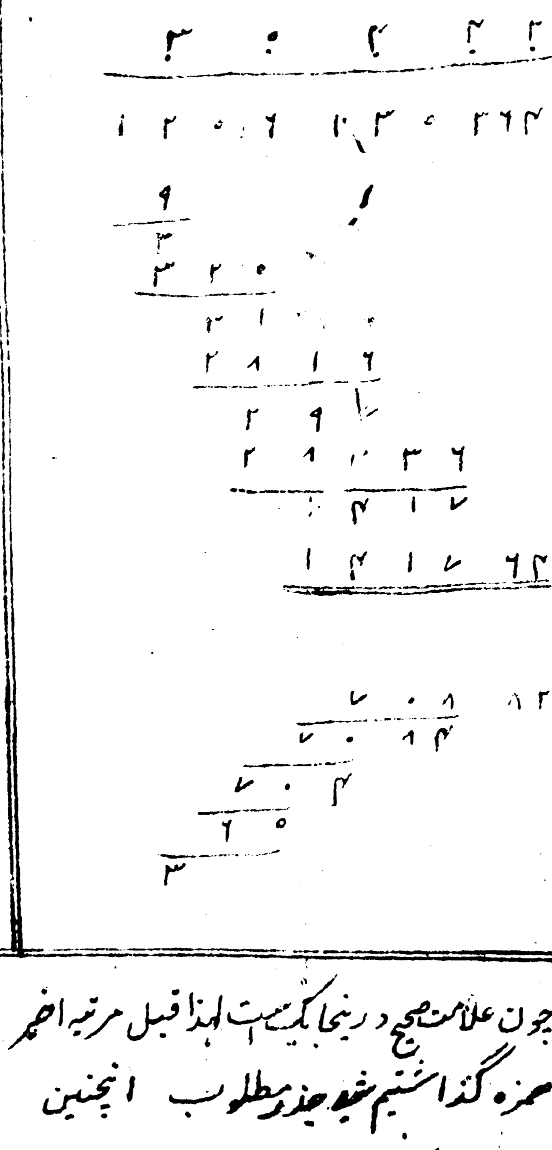
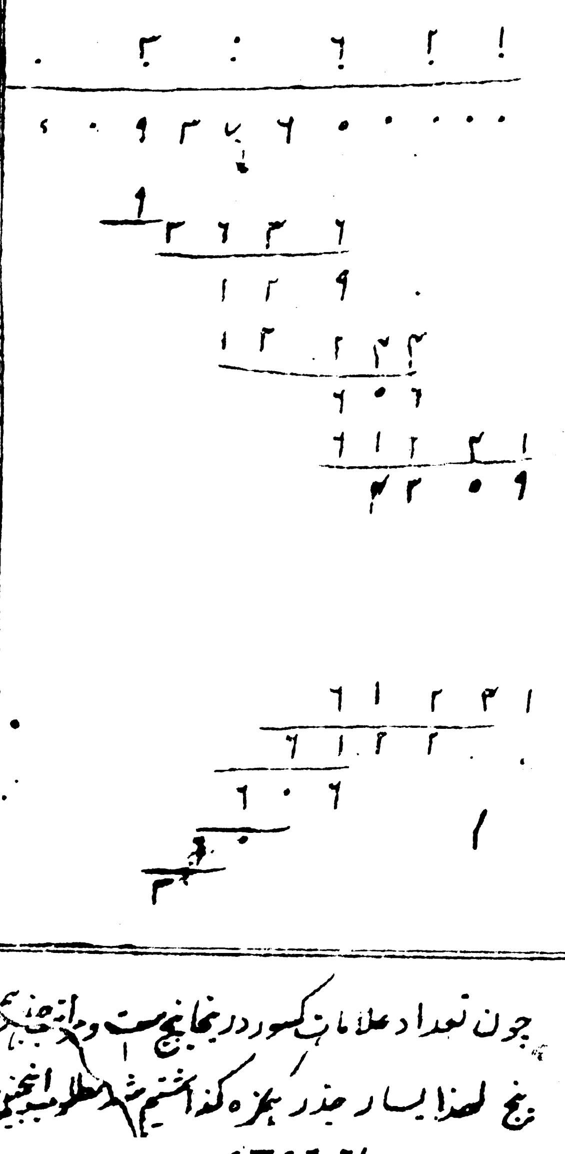
انکشاف پنجم در **قسمت کسور عشراتی** ٭ و آن مثل کسور عامه نیز بشت قسم است
بالجمله اصل این است که بعد رفع همزه صورت مجموعی مقسوم را بر صورت مجموعی مقسوم علیه باشد عمل صحاح قسمت
کنند و اگر متعذر باشد همچنانکه در عمل تحویل کسور به همین مقسوم اصفار زیاده کرده قسمت میکردند
قسمت کرده باشند اگر سلسله قسمت تمام شود دانند که قسمت حقیقی میسر گشت و اگر تمام نشود
تا هر حدی که خواسته باشند قسمت کنند پس آنچه خارج شود آنرا حصه غیر مشخص نام نهند
بعده ملاحظه کنند هر مرتبه که عمل قسمت بران تمام شده است تا بنزد مقسوم چند مراتب است عدت
آن مراتب را ماخوذ اول نام نهند و آنچه مراتب کسرات مقسوم علیه است آنرا ماخوذ دوم خوانند
پس اگر ماخوذ اول زاید باشد از ماخوذ ثانی درینصورت بقدر فضل آن از ابتدا حصه غیر مشخص
بشمرند هر جا که منتهی شود دیسار آن همزه گذارند و اگر تعداد مراتب حصه غیر مشخص کمی کند
بقدر این کمی به یسارش صفر یا اصفار گذاشته همزه را بنویسند تا خارج قسمت مشخص بهم رسد
و اگر ماخوذین برابر باشند درینصورت بر همین حصه غیر مشخص همزه گذارند و درین هنگام خارج
قسمت صحیح باشد و اگر ماخوذ اول کمتر باشد از ماخوذ دوم درینصورت بعدت تفاضل
بمین خارج قسمت صفر گذاشته همزه نویسند تا خارج قسمت از قبیل صحاح حاصل شود
مثال اول مقسوم ١٠٥ء٤٠١٠٣٣٦ مقسوم علیه ٤ء٥٠٢٨ چون فضل مراتب کسر مقسوم بر مراتب
کسر مقسوم علیه چهار است لهذا بعد مرتبه چهارم خارج قسمت همزه را داخل کردیم شد
خارج قسمت ١٤ء٠٠١٢ مثال دوم مقسوم ٦٠٦٦٤٨ء مقسوم علیه ١٩٣ء٢ چون در
خارج قسمت سه مرتبه است و تفاضل مراتب کسر مقسوم بر کسر مقسوم علیه پنج است لهذا در یسار خارج

قسمت دو صفر که فضل پنج مرتبه است بسار خارج قسمت گذاشته علامت همزه کردیم بدینصورت ۲۱۴۰۰۰ مثال سیوم مقسوم ۲۳۴۰۰۰ مقسوم علیه ۲۴۳ چون درینجا تفاضل عدد کسرین نیست لهذا یمین خارج قسمت را معلم بهمزه کردیم شد ۱۸۲۵ مثال چهار مقسوم ۲۳۲۷۹۸ مقسوم علیه ۳۸۱ چون درینجا فضل مراتب کسر مقسوم علیه راهست بر مراتب کسر مقسوم علیه بیک مرتبه لهذا بر یمین خارج قسمت یک صفر گذاشته همزه را نوشتیم اینچنین ۰۰۳۴۲ واضح باد که مستر جارج فرانسس بر و نصاحب در رساله مولفه خود فقط ضابطه مثال اول هر یک از ضرب و قسمت را کلیه قرار داده اند و حال آنکه در امثله باقیه آن ضابطه را مدخلی نیست و چون حین عمل بهر یک اقسام ضرب و قسمت احتیاج می افتد از بن مراتب نمود و افر بهر جمیع شقوق عقلیه ضابطه منضبط شده درین سواد مندرج گشت

✻✻ انکشاف ششم در تجذیر و تکعیب کسور عشراتی ✻✻

اول عدد مفروض را لخط بیرون نویسند و فوق مرتبه احاد صحاح عدد باشد خواه صفر علامتی بگذارند و آنرا علامت و سطی نام نهند پس بمراتب یسار این علامت که اعداد صحاح است بفرو گذاشتن یک یک مرتبه علامتها کنند اگر جذر مطلوب باشد و بفرو گذاشتن دو دو مرتبه اگر کعب مقصود بود و همچنین جانب مراتب یمین علامت وسطی که اعداد کسور است بترک یکیک مرتبه یا دو دو مرتبه علامات گذارند و علامت وسطی را مع علامات یسارش بعلامات صحاح نام زد کنند و باقی را علامات کسور خوانند و از علامات اخیره عمل تجذیر و تکعیب همچنانکه در حساب صحاح دانسته بلا تفاوت شروع کنند تا نوبت بمرتبه رسد که محاذی علامت اول است اگر در نوبت چیزی زیر خط عرضی باقی نماند عدد منطق باشد و اگر چیزی باقی مانده بیمین اصل عدد چندانکه خواسته باشند صفرها گذارند و بالای این اصفار نیز بترک یک یک مرتبه یا دو دو مرتبه علامات گذارند و عمل کرده باشند تا هر حدی که خواهند و هر چند که بسلسله نزولی زیاده تر روند عمل با ریک تر باشد پس انچه فوق عدد جذر یا کعب بر امده باشد آنرا جای دیگر نویسند و بقدر علامات صحاح از مرتبه اخیرش بشمرند انجا که منتهی شود بمین آن همزه گذارند یا از مرتبه اول بعدت علامات کسور شمرده یسار آن همزه نویسند تا جذر یا کعب مشخص معلوم گردد و هرگاه عدد مطلوب الضلع فقط کسر باشد ابتدای علامت از محاذی همزه شروع کنند و متنازلا جانب یمین روند و علامتی که محاذی همزه واقع شود

بمنزله علامت وسطی باشد و دیگر بمنزله علامات کسر و درینصورت از ابتدای جذر
یا کعب بقدر علامات کسر بشمارند و بعد آن همزه گذارند و اگر عدد علامات زاید باشد
درین صورت بقدر زیادتی صفر یا اصفار بیسار جذر یا کعب افزوده همزه نویسند تا مطلوب
فراهم آید و برای توضیح دو مثال جذر و دو مثال کعب آورده می شود

مثال استخراج جذر کسور عشراتی مختلط با صحیح	مثال استخراج جذر کسور عشراتی فقط
مجذور ۱۲۰۶٫۱۳۰۳۶۴ صورت عمل	مجذور ۰٫۰۹۳۷۶۵۰۰۰۰ صورت عمل
	

چون علامت صحیح درینجا یکیست لهذا قبل مرتبه آخر همزه گذاشتیم شد جذر مطلوب اینچنین
۳۴٫۴۴۳

چون تعداد علامات کسور درینجا پنج است و مراتب جذر پنج لهذا یسار جذر همزه گذاشتیم شد مطلوب اینچنین
٫۳۰۶۲۱

مثال کعب مختلط ۶۹۶۹۱۳۵۲۸

۸ ۲ ۵ ۳ ۳ ۹ ۹ ۶

۸ ۲ ۵ ۳ ۱ ۰ ۱

۳ ۶ ۷ ۶ ۰ ۵

۳ ۳ ۲ ۱

چون علامت کسر دو هست لهذا بعد مرتبه دوم کعب همزه افزودیم شد مطلوب ۱۳ء۴

مثال کعب کسر فقط ۴۴۷۲۰۰۰۰۰۰۰ء

۴ ۴ ۷ ۲

۴ ۴ ۷ ۱

۶ ۳ ۴

۴ ۳

چون تعداد علامات کسور چهارست و مراتب کعب دو لهذا بر یسار کعب خارج دو صفر افزوده همزه نوشتیم شد کعب مطلوب ۰۰۱۴ء

* انکشاف هفتم دربیان لوگارثم و خواص آن *

این طریقه نیز از مخترعات بعض اذکیاء حکمای فرنگ است که برای سهولت اعمال نسبه دشوار قوانین آن مقرر فرموده است باید دانست که لفظ لوگارثم بالام مفتوح و واو ساکن مجهول و گاف فارسی مکسور با ظهار الف وسکون رای مهمله وفتح ثای مثلثه دراصل لغت یونانی است ومعنی آن اعداد مسلسل است ودر اصطلاح محاسبان عبارتست از اعداد سلسله تضاعیف متوالیه که مقابل سلسله اعداد متناسبه واقع باشند و اعدادی راکه در سلسله متناسب واقع است اصول خوانند چنانچه سلسله تضاعیف از صفر و دو وسلسله متناسب از یک وسه بر سبیل توالی متصاعداً می نگاریم چنین می شود

۲۰	۱۸	۱۶	۱۴	۱۲	۱۰	۸	۶	۴	۲	۰
۵۹۰۴۹	۱۹۶۸۳	۶۵۶۱	۲۱۸۷	۷۲۹	۲۴۳	۸۱	۲۷	۹	۳	۱

و این هر دو سلسله را حدی نیست پس لوگارثم هر اصلی از سلسله متناسبه چیزی است که محاذی آن از سلسله تضاعیف جانب فوق افتاده است مثلا لوگارثم یک صفر است و لوگارثم سه دو

و لوگارتم نه چهار و برین قیاس و این سلسله‌ها را چند خواص است اول اینکه مجموع لوگارتم
هر دو عدد از سلسله تناسب مساوی می باشد لوگارتم حاصل ضرب آن هر دو
عدد را مثلا مجموع لوگارتم نه و دو صد و چهل و سه که چهارده است مساوی است لوگارتم دو
هزار و یکصد و هشتاد و هفت را که حاصل ضرب نه و دو صد و چهل و سه است
دوم اینکه دو چند لوگارتم هر عدد مساوی می باشد لوگارتم مربع آن عدد را
مثلا دو چند لوگارتم بیست و هفت که دوازده است مساوی است مربع بیست و
هفت را که هفتصد و بیست و نه است سیوم اینکه سه چند لوگارتم هر عدد مثل
لوگارتم مکعب آن عدد می باشد چنانچه سه چند لوگارتم بیست و هفت که
هجده است برابر لوگارتم نوزده هزار و ششصد و هشتاد و سه است
که مکعب بیست و هفت است و همچنین حاصل ضرب لوگارتم هر عدد در عدد دیگر
مفروض مساوی می باشد لوگارتم آن عدد را که حاصل شود از ضرب اصل عدد در
نفس خود بشمار عددی که از عدد مفروض بواحد کم باشد چنانچه لوگارتم نه را که
چهار است در پنج ضرب کنیم بیست حاصل مساوی است لوگارتم پنجاه و نه هزار و
چهل و نه را که حاصل شده است از ضرب نه در نفس خود چهار بار که از پنج مفروض بواحد
ناقص است چهارم اینکه فضل لوگارتم عددی بر لوگارتم عددی دیگر مساوی می باشد لوگارتم خارج
قسمت عدد اوّل را بر عدد دوم مثلا فضل لوگارتم دو صد و چهل و سه بر لوگارتم نه که شش است
و آن مساوی است لوگارتم بیست و هفت را که خارج قسمت دو صد و چهل و سه بر نه است پنجم
اینکه نصف لوگارتم هر عددی مساوی می باشد لوگارتم جذر آن عدد را چنانچه نصف
لوگارتم هفتصد و بیست و نه که شش است مساوی است لوگارتم بیست و هفت را که جذر هفتصد و
بیست و نه است ششم اینکه حصه سیوم لوگارتم عدد مساوی لوگارتم کعب آن می باشد چنانچه
حصه سیوم لوگارتم هفتصد و بیست و نه که چهار است مساوی لوگارتم نه است که کعب هفتصد و بیست
و نه است و برین قیاس هر حصه لوگارتم عدد مساوی لوگارتم جزو منازل آن عدد می باشد و واضح باد
که سلسله لوگارتم از صفر و هر عددی که باشد حکم آن واحد بود و همچنین سلسله منازل از
واحد و هر عدد دیگر باشد خاصیت خود را نمی گذارد ولیکن بهر استخراج و اعمال سلسله
لوگارتم را از صفر و واحد آغاز می کنند زیرا که از همه سلسلات نهایت خفیف ترست و سلسله

اصل اعداد را بر واحد، ده و صد و هزار و غیره که مخارج کسور عشراتی اند مبتنی می دارند چراکه مدار محاسبه بر کسر عشراتی است تا میان هر دو سلسله مناسبتی حاصل باشد بر تصویر

۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
۱	۱۰	۱۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰

و نیز بدانند که هر عددی که میان دو اصل واقع شود لوکارثمش اکثر از لوکارثم اصل مقدم باشد و اقل از لوکارثم اصل موخر یعنی لوکارثمات دو تا نه اکثر از صفر و کمتر از یک خواهد بود و لوکارثمات یازده تا نود و نه اکثر از یک و کم از دو و برین قیاس در دیگر اصول و لوکارثم هر صحیح و کسور با رقام کسور عشراتی نوشته میشود ※

انکشاف هشتم در طریق تحصیل لوکارثم بکسور عشراتی و ترتیب جداول آن

※ ※ باید دانست که طریق استخراج لوکارثم اصعب ترین طرق است لهذا در اکثر کتب انگریزی که مبتنی بر اعمال اند فقط بر جداول لوکارثم که منقول از موجدش هست قناعت کرده اند و طریق پیدا ساختن آن ترک نموده اند و چون ابتنای کتاب هذا بر اصول ست از اغماض آن عقل رخصت نداد و قبل ایراد جداول تقدیمش منحتم نمود اکنون گوئیم که هر دو عدد که لوکارثم آنها معلوم باشد باعانت آن لوکارثم اعدادی که در وسط آنها واقع است معلوم توان کرد چنانچه لوکارثم یک که صفر و لوکارثم ده که یک معلوم است لوکارثم پنج مثلاً که میان یک و ده واقع است بدین عنوان معلوم کنند که اول جدولی کشند که عرض آن منقسم به شش قسم بود بنوعی که عرض قسم اول و دوم یک یک اصبع بود و عرض قسم سیوم سه اصبع و عرض قسم چهارم و پنجم دو دو اصبع و طول آن منقسم باشد باقسام صغار کثیره چندانکه ارقام عددی را گنجایش دارد و بر پیشانی هر بیوت این عبارت بنویسند ※ ۱ ※ علامت اعداد ※ ۲ ※ علامت مضروبین ※ ۳ ※ حاصل ضرب ※ ۴ ※ جذر حاصل ضرب ※ ۵ ※ لوکارثم جذر پس در بیوت قسم اول حروف ابجد متتالیاً بنویسند و در ملتقای خانه الف ابجدی و علامت مضروبین رقم یک بنویسند و در ملتقای خانه با و علامت مذکوره رقم ده بنویسند و در بیت حاصل ضرب و بیت جذر که محاذی الف و با افتاده است فقط نقاط مسلسل گذارند تا معلوم باشد که این هر چهار بیوت معطل اند و در خانه لوکارثم هفت صفر گذاشته همزه بنویسند و محاذی لوکارثم یک بعد همزه صفر گذارند و بعد همزه لوکارثم ده رقم یک بنویسند و ... که اشتن هفت صفر آنست که چون عادت استخراج لوکارثم اکثر

او تفاوت بهفت مرتبه نزولی ست تا بدین عدد مراتب کسور مشخص شود والا نه کم و زیاده نیز
توان نوشت پس بدانند که الف مکتوبی عبارت از یک است و ب عبارت از ده
پس آ و ب را در خانه جذر و بین محاذی ح نوشته با یکدیگر ضرب کنیم و حاصل را
محاذی ح در خانه حاصل ضرب نویسیم بعده جذر این حاصل برآورده در بیت
جذر ثبت نمائیم و چون در خواص دو سلسله تضعیف و تناسب معلوم شد که نصف
لوکارثم هر عدد مساوی لوکارثم جذر آن می باشد لهذا لوکارثم این جذر نصف
لوکارثم مسطح آ ب یعنی ب خواهد بود پس نصف آنرا محاذی بیت لوکارثم جذر
نوشتیم بعده گوئیم که لوکارثم پنج که مطلوب است میان لوکارثم ب و ح واقع است
پس ب و ح را باهم ضرب کنیم و حاصل ضرب را محاذی ی نوشته جذر آنرا موسوم به ی سازیم
و چون سابق معلوم شد که مجموع لوکارثم هر دو عدد مساوی لوکارثم حاصل ضرب آنها می باشد لهذا
مجموع لوکارثم ب و ح که ۰٫۵ است لوکارثم حاصل ضرب باشد و نصف این یعنی ۰٫۷۵
لوکارثم جذر این حاصل ضرب باشد که ح است و ی قریب پنج رسید که بکسر شش زاید است و ح از پنج کم
است لهذا ح و ی را با یکدیگر ضرب کردیم و جذرش را برآورده ۃ نام نهادیم و برقیاس گذشته نصف
مجموع دو لوکارثم ح و ی لوکارثم ۃ باشد و ۃ بجانب نزول به پنج زیاده تر قریب شد و همین سان قریب
ترین دو جذر را به پنج که یکی در طرف زیادتی باشد و دوم در طرف نقصان با یکدیگر ضرب کرده جذرش
استخراج کرده باشند و بازای این جذر لوکارثم بقانون معلوم گرفته باشند و بدین عمل
جذری از اجذار متوالیه بغایت قریب تر میشود بعد دیکه لوکارثم آن مطلوب است بحدی که تا
مرتبه کسور مطلوبه تفاوت محسوس نمی گردد پس لوکارثم همین جذر اخیر لوکارثم عدد مطلوب میباشد
چنانچه در جدول مثال جذر اخیر این عدد است ۴٫۹۹۹۹۹۹۹ و از پنج آنچنان قریب تر است که تفاوتی محسوس
ندارد یعنی یک جزو واحد که بر صد هزار هزار اجزا منقسم باشد کم است و لوکارثم این عدد بعینه لوکارثم
پنج است بلا تفاوت بمرتبه سباعی نزولی چه از صورت جدول عمل ظاهر است که ث از پنج اندکی زاید است و
لوکارثم آن این رقم است ۰٫۶۹۸۹۷۰۰۵ و خ از پنج بتفاوتی اندک ناقص است و لوکارثم آن اینست
۰٫۶۹۸۹۷۰۰۳ و ظاهر است که لوکارثم پنج از لوکارثم ث کم خواهد بود و از لوکارثم خ زاید و تفاوت
میان این دو لوکارثم و بدو جزا از صد هزار هزار است لهذا خواه از اول یک جزو کم کنند یا بر دوم
یک جزو افزایند تا لوکارثم پنج این عدد حاصل آید ۰٫۶۹۸۹۷۰۰۴ که بعینه لوکارثم ی است

جدول استخراج لوگارثم پنج بر سبیل تمثیل

[illegible]	[illegible]	حاصل ضرب	جذر حاصل ضرب	لوگارثم جذر
ا	۱	۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۰۰۰۰۰۰۰۰	۰٫۰۰۰۰۰۰۰۰
ب	۱۰	۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۰۰۰۰۰۰۰	۱٫۰۰۰۰۰۰۰۰
ج	ا ب	۱۰٫	۳٫۱۶۲۲۷۷۰	۰٫۵۰۰۰۰۰۰۰
د	ب ج	۳۱٫۶۲۲۷۷	۵٫۶۲۳۴۱۱۰	۰٫۷۵۰۰۰۰۰۰
ه	ج د	۱۷٫۷۸۲۷۸۳۰۲۶۶۹۸۴۷	۴٫۲۱۶۹۶۴۰	۰٫۶۲۵۰۰۰۰۰
و	د ه	۲۳٫۷۱۳۷۲۱۷۴۴۲۰۴	۴٫۸۶۹۶۷۴۰	۰٫۶۸۷۵۰۰۰۰
ز	و د	۲۷٫۳۸۴۱۷۸۳۳۸۰۱۴	۴٫۲۳۲۹۸۹۰	۰٫۷۱۸۷۵۰۰
ح	ه ز	۲۵٫۴۸۲۹۵۴۷۵۵۹۶	۴٫۹۵۸۰۶۴۰	۰٫۷۰۳۱۲۵۰
ط	ح و	۲۴٫۵۸۲۲۲۶۱۱۱۳۶	۴٫۹۵۸۰۶۷۰	۰٫۶۹۵۳۱۲۵
ی	ح ط	۲۵٫۰۲۸۶۳۹۵۳۲۲۸۸	۵٫۰۰۲۸۶۳۰	۰٫۶۹۹۲۱۸۷
ک	ط ی	۲۴٫۸۰۴۵۲۹۹۴۵۸۲۱	۴٫۹۸۰۴۱۵۰	۰٫۶۹۷۲۶۵۶
ل	ی ک	۲۴٫۹۱۶۳۳۳۰۹۲۸۱۴۵	۴٫۹۹۱۶۲۶۰	۰٫۶۹۸۲۴۲۲
م	ی ل	۲۴٫۹۷۲۴۲۱۰۲۵۳۴۸	۴٫۹۹۷۲۴۱۰	۰٫۶۹۸۷۳۰۴
ن	ی م	۲۵٫۰۰۰۵۱۲۱۳۹۸۳	۵٫۰۰۰۰۵۱۰	۰٫۶۹۸۹۷۴۶
س	م ن	۲۴٫۹۸۶۴۵۹۰۸۵۹۲۹۱	۴٫۹۹۸۶۵۶۰	۰٫۶۹۸۸۵۲۵
ع	ن س	۲۴٫۹۹۳۵۰۴۴۹۳۱۴۶	۴٫۹۹۹۳۵۳۰	۰٫۶۹۸۹۱۳۵
ف	ن ع	۲۴٫۹۹۷۰۱۹۹۶۷۰۰۳	۴٫۹۹۹۷۰۲۰	۰٫۶۹۸۹۴۴۱
ص	ن ف	۲۴٫۹۹۸۷۶۴۹۸۴۸۰۲	۴٫۹۹۹۸۷۶۰	۰٫۶۹۸۹۶۰۲
ق	ن ص	۲۴٫۹۹۹۶۳۴۹۹۳۶۷۶	۴٫۹۹۹۹۶۳۰	۰٫۶۹۸۹۶۷۴
ر	ف ق	۲۵٫۰۰۰۰۶۹۹۹۸۱۱۳	۵٫۰۰۰۰۰۷۰	۰٫۶۹۸۹۷۱۰
ش	ق ر	۲۴٫۹۹۸۴۹۹۹۹۷۴۱	۴٫۹۹۹۹۸۴۰	۰٫۶۹۸۹۶۹۲
ت	ر ش	۲۴٫۹۹۹۹۵۴۹۹۹۸۸۸	۴٫۹۹۹۹۹۵۰	۰٫۶۹۸۹۷۰۱
ث	ر ت	۲۵٫۰۰۰۰۰۹۹۹۹۹۶۵	۵٫۰۰۰۰۰۱۲	۰٫۶۹۸۹۷۰۵
خ	ت ث	۲۴٫۹۹۹۹۸۹۹۹۹۹۴	۴٫۹۹۹۹۹۸۱	۰٫۶۹۸۹۷۰۳
ذ	ث خ	۲۴٫۹۹۹۹۹۹۶۴۹۹۹۷۷۲	۴٫۹۹۹۹۹۹۹	۰٫۶۹۸۹۷۰۴

وچون لوکارثم پنج معلوم شد از ان لوکارثم دو وچهار و هشت خود معلوم می شود زیرا که خارج قسمت ده بر پنج دو است پس فضل لوکارثم ده بر لوکارثم پنج که ۰٫۳۰۱۰۲۹۹۶ است لوکارثم دو باشد بحکم خاصه چهارم و دو چند لوکارثم دو لوکارثم چهار باشد که مجذور دو است بحکم خاصه دوم اینچنین ۰٫۶۰۲۰۵۹۹۲ و مجموع لوکارثم دو و چهار لوکارثم هشت باشد بحکم خاصه اول برین نمط ۰٫۹۰۳۰۸۸۸ و همچنانکه از لوکارثم یک و ده لوکارثم پنج بر آورده بودند از عمل جدول بران طرز لوکارثم سه معلوم کنند از لوکارثم دو وچهار و هرگاه لوکارثم سه معلوم شد مجموع لوکارثم دو و سه لوکارثم شش باشد و دوچند لوکارثم سه لوکارثم نه بود بعده لوکارثم هفت را از لوکارثم شش و هشت بعمل جدول بر آرند و مجموع لوکارثم شش و دو لوکارثم دوازده باشد و از لوکارثم ده و دوازده لوکارثم یازده بعمل جدول بر آرند و همین سان بهر استخراج لوکارثم اعداد متوالیه عمل کرده باشند یعنی هر عددی که از جمیع اعداد ماقبل خود تباین دارد لوکارثم آنرا از لوکارثم طرفین ان بعمل جدول بر آرند و عددی که به نسبت عدد خود متداخل بود لوکارثمش را بضم لوکارثم دو جز متداخل حاصل کنند بلکه لوکارثم عددی را که مخلوط با کسور باشد نیز بهمین عنوان از لوکارثم دو طرف صحیح آن بر آرند و باید دانست که بیشتر اهل تصانیف کتب انگریزی لوکارثم اعداد تا نهصد و نود و نه صحاح به پنج مرتبه کسور عشراتی در جدول ثبت کرده اند بعضی باریک بینان احاد کسور عشراتی را نیز با صحاح ضم کرده لوکارثم مختلط هم در جدول آورده اند الا آن کسور را با عدادی که ما تحت صد است ضم نکرده اند بدین علت که ماهر فن بادنی تامل از همین جدول استنباط آن میتواند کرد و ما برای سهولت طالبان آن کسور را در تحت صد نیز ضم کردیم تا وقت استخراج عمل تر دد رو ندهد و بتقلید قدما مراتب کسور لوکارثم بر پنج مرتبه نهادیم و در جداول بیشتر کتب عدد صحیح لوکارثم را تحریر در نمی آرند که آن خود معلوم می باشد از تعداد مراتب اصل عدد اما عدم ترک مستحسن است و طریق اخذ لوکارثم از جدول آنست که عدد صحیح را از بین جدول طلبند و کسر عشراتی را از فوق آن پس آنچه در مداخل جدول محاذی صحیح و کسر مفروض بود لوکارثم مطلوب باشد و حکم اول لوکارثم است

جدول لوگارتم اعداد صحیحه مختلطه باحاد کسور عشرانی

اعداد صحیحه	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۱	۰٫۰۰۰۰۰	۰٫۰۴۱۳۹	۰٫۰۷۹۱۸	۰٫۱۱۳۹۴	۰٫۱۴۶۱۳	۰٫۱۷۶۰۹	۰٫۲۰۴۱۲	۰٫۲۳۰۴۵	۰٫۲۵۵۲۷	۰٫۲۷۸۷۵
۲	۳۰۱۰۳	۳۲۲۲۲	۳۴۲۴۲	۳۶۱۷۳	۳۸۰۲۱	۳۹۷۹۴	۴۱۴۹۷	۴۳۱۳۶	۴۴۷۱۶	۴۶۲۴۰
۳	۴۷۷۱۲	۴۹۱۳۶	۵۰۵۱۵	۵۱۸۵۱	۵۳۱۴۸	۵۴۴۰۷	۵۵۶۳۰	۵۶۸۲۰	۵۷۹۷۸	۵۹۱۰۶
۴	۶۰۲۰۶	۶۱۲۷۸	۶۲۳۲۵	۶۳۳۴۷	۶۴۳۴۵	۶۵۳۲۱	۶۶۲۷۶	۶۷۲۱۰	۶۸۱۲۴	۶۹۰۲۰
۵	۶۹۸۹۷	۷۰۷۵۷	۷۱۶۰۰	۷۲۴۲۷	۷۳۲۳۹	۷۴۰۳۶	۷۴۸۱۹	۷۵۵۸۷	۷۶۳۴۳	۷۷۰۸۵
۶	۷۷۸۱۵	۷۸۵۳۳	۷۹۲۳۹	۷۹۹۳۴	۸۰۶۱۸	۸۱۲۹۱	۸۱۹۵۴	۸۲۶۰۷	۸۳۲۵۱	۸۳۸۸۵
۷	۸۴۵۱۰	۸۵۱۲۶	۸۵۷۳۳	۸۶۳۳۲	۸۶۹۲۳	۸۷۵۰۶	۸۸۰۸۱	۸۸۶۴۹	۸۹۲۰۹	۸۹۷۶۳
۸	۹۰۳۱۰	۹۰۸۴۹	۹۱۳۸۱	۹۱۹۰۸	۹۲۴۲۸	۹۲۹۴۲	۹۳۴۵۰	۹۳۹۵۲	۹۴۴۴۸	۹۴۹۳۹
۹	۰٫۹۵۴۲۴	۰٫۹۵۹۰۴	۰٫۹۶۳۷۹	۰٫۹۶۸۴۸	۰٫۹۷۳۱۳	۰٫۹۷۷۷۲	۰٫۹۸۲۲۷	۰٫۹۸۶۷۷	۰٫۹۹۱۲۳	۰٫۹۹۵۶۴
۱۰	۱٫۰۰۰۰۰	۱٫۰۰۴۳۲	۱٫۰۰۸۶۰	۱٫۰۱۲۸۴	۱٫۰۱۷۰۳	۱٫۰۲۱۱۹	۱٫۰۲۵۳۰	۱٫۰۲۹۳۸	۱٫۰۳۳۴۲	۱٫۰۳۷۴۳
۱۱	۰۴۱۳۹	۰۴۵۳۱	۰۴۹۲۲	۰۵۳۰۸	۰۵۶۹۰	۰۶۰۷۰	۰۶۴۴۶	۰۶۸۱۸	۰۷۱۸۸	۷۵۵۵
۱۲	۰۷۹۱۸	۰۸۲۸۶	۰۸۶۳۶	۰۸۹۹۰	۰۹۳۴۲	۰۹۶۹۱	۱۰۰۳۷	۱۰۳۸۰	۱۰۷۲۱	۱۱۰۵۹
۱۳	۱۱۳۹۴	۱۱۷۲۷	۱۲۰۵۷	۱۲۳۸۵	۱۲۷۱۰	۱۳۰۳۳	۱۳۳۵۴	۱۳۶۷۲	۱۳۹۸۸	۱۴۳۰۱
۱۴	۱۴۶۱۳	۱۴۹۲۲	۱۵۲۲۹	۱۵۵۳۴	۱۵۸۳۶	۱۶۱۳۷	۱۶۴۳۵	۱۶۷۳۲	۱۷۰۲۶	۱۷۳۱۹
۱۵	۱۷۶۰۹	۱۷۸۹۸	۱۸۱۸۴	۱۸۴۶۹	۱۸۷۵۲	۱۹۰۳۳	۱۹۳۱۲	۱۹۵۹۰	۱۹۸۶۶	۲۰۱۴۰
۱۶	۲۰۴۱۲	۲۰۶۸۳	۲۰۹۵۱	۲۱۲۱۹	۲۱۴۸۴	۲۱۷۴۸	۲۲۰۱۱	۲۲۲۷۲	۲۲۵۳۱	۲۲۷۸۹
۱۷	۲۳۰۴۵	۲۳۳۰۰	۲۳۵۵۳	۲۳۸۰۵	۲۴۰۵۵	۲۴۳۰۴	۲۴۵۵۱	۲۴۷۹۷	۲۵۰۴۲	۲۵۲۸۵
۱۸	۲۵۵۲۷	۲۵۷۶۸	۲۶۰۰۷	۲۶۲۴۵	۲۶۴۸۲	۲۶۷۱۷	۲۶۹۵۱	۲۷۱۸۴	۲۷۴۱۶	۲۷۶۴۶
۱۹	۲۷۸۷۵	۲۸۱۰۳	۲۸۳۳۰	۲۸۵۵۶	۲۸۷۸۰	۲۹۰۰۳	۲۹۲۲۶	۲۹۴۴۷	۲۹۶۶۶	۲۹۸۸۵
۲۰	۳۰۱۰۳	۳۰۳۲۰	۳۰۵۳۵	۳۰۷۵۰	۳۰۹۶۳	۳۱۱۷۵	۳۱۳۸۷	۳۱۵۹۷	۳۱۸۰۶	۳۲۰۱۵
۲۱	۳۲۲۲۲	۳۲۴۲۸	۳۲۶۳۳	۳۲۸۳۸	۳۳۰۴۱	۳۳۲۴۴	۳۳۴۴۵	۳۳۶۴۶	۳۳۸۴۶	۳۴۰۴۴
۲۲	۳۴۲۴۲	۳۴۴۳۹	۳۴۶۳۵	۳۴۸۳۰	۳۵۰۲۵	۳۵۲۱۸	۳۵۴۱۱	۳۵۶۰۳	۳۵۷۹۳	۳۵۹۸۳
۲۳	۳۶۱۷۳	۳۶۳۶۱	۳۶۵۴۹	۳۶۷۳۶	۳۶۹۲۲	۳۷۱۰۷	۳۷۲۹۱	۳۷۴۷۵	۳۷۶۵۸	۳۷۸۴۰
۲۴	۳۸۰۲۱	۳۸۲۰۲	۳۸۳۸۱	۳۸۵۶۱	۳۸۷۳۹	۳۸۹۱۷	۳۹۰۹۳	۳۹۲۷۰	۳۹۴۴۵	۳۹۶۲۰
۲۵	۳۹۷۹۴	۳۹۹۶۷	۴۰۱۴۰	۴۰۳۱۲	۴۰۴۸۳	۴۰۶۵۴	۴۰۸۲۴	۴۰۹۹۳	۴۱۱۶۲	۴۱۳۳۰
۲۶	۴۱۴۹۷	۴۱۶۶۴	۴۱۸۳۰	۴۱۹۹۶	۴۲۱۶۰	۴۲۳۲۵	۴۲۴۸۸	۴۲۶۵۱	۴۲۸۱۳	۴۲۹۷۵
۲۷	۴۳۱۳۶	۴۳۲۹۷	۴۳۴۵۷	۴۳۶۱۶	۴۳۷۷۵	۴۳۹۳۳	۴۴۰۹۱	۴۴۲۴۸	۴۴۴۰۴	۴۴۵۶۰
۲۸	۴۴۷۱۶	۴۴۸۷۱	۴۵۰۲۵	۴۵۱۷۹	۴۵۳۳۲	۴۵۴۸۴	۴۵۶۳۷	۴۵۷۸۸	۴۵۹۳۹	۴۶۰۹۰
۲۹	۴۶۲۴۰	۴۶۳۸۹	۴۶۵۳۸	۴۶۶۸۷	۴۶۸۳۵	۴۶۹۸۲	۴۷۱۲۹	۴۷۲۷۵	۴۷۴۲۲	۴۷۵۶۷
۳۰	۴۷۷۱۲	۴۷۸۵۷	۴۸۰۰۱	۴۸۱۴۴	۴۸۲۸۷	۴۸۴۳۰	۴۸۵۷۲	۴۸۷۱۴	۴۸۸۵۵	۴۸۹۹۶
۳۱	۴۹۱۳۶	۴۹۲۷۶	۴۹۴۱۵	۴۹۵۵۴	۴۹۶۹۳	۴۹۸۳۱	۴۹۹۶۹	۵۰۱۰۶	۵۰۲۴۳	۵۰۳۷۹
۳۲	۵۰۵۱۵	۵۰۶۵۰	۵۰۷۸۶	۵۰۹۲۰	۵۱۰۵۴	۵۱۱۸۸	۵۱۳۲۲	۵۱۴۵۵	۵۱۵۸۷	۵۱۷۲۰
۳۳	۵۱۸۵۱	۵۱۹۸۳	۵۲۱۱۴	۵۲۲۴۴	۵۲۳۷۵	۵۲۵۰۴	۵۲۶۳۴	۵۲۷۶۳	۵۲۸۹۲	۵۳۰۲۰
۳۴	۵۳۱۴۸	۵۳۲۷۵	۵۳۴۰۳	۵۳۵۲۹	۵۳۶۵۶	۵۳۷۸۲	۵۳۹۰۸	۵۴۰۳۳	۵۴۱۵۸	۵۴۲۸۳
۳۵	۵۴۴۰۷	۵۴۵۳۱	۵۴۶۵۴	۵۴۷۷۷	۵۴۹۰۰	۵۵۰۲۳	۵۵۱۴۵	۵۵۲۶۷	۵۵۳۸۸	۵۵۵۰۹
۳۶	۵۵۶۳۰	۵۵۷۵۱	۵۵۸۷۱	۵۵۹۹۱	۵۶۱۱۰	۵۶۲۲۹	۵۶۳۴۸	۵۶۴۶۷	۵۶۵۸۵	۵۶۷۰۳
۳۷	۵۶۸۲۰	۵۶۹۳۷	۵۷۰۵۴	۵۷۱۷۱	۵۷۲۸۷	۵۷۴۰۳	۵۷۵۱۹	۵۷۶۳۴	۵۷۷۴۹	۵۷۸۶۴
۳۸	۵۷۹۷۸	۵۸۰۹۲	۵۸۲۰۶	۵۸۳۲۰	۵۸۴۳۳	۵۸۵۴۶	۵۸۶۵۹	۵۸۷۷۱	۵۸۸۸۳	۵۸۹۹۵
۳۹	۵۹۱۰۶	۵۹۲۱۸	۵۹۳۲۹	۵۹۴۳۹	۵۹۵۵۰	۵۹۶۶۰	۵۹۷۶۹	۵۹۸۷۹	۵۹۹۸۸	۶۰۰۹۷
۴۰	۶۰۲۰۶	۶۰۳۱۴	۶۰۴۲۲	۶۰۵۳۰	۶۰۶۳۸	۶۰۷۴۵	۶۰۸۵۳	۶۰۹۵۹	۶۱۰۶۶	۶۱۱۷۳
۴۱	۶۱۲۷۸	۶۱۳۸۴	۶۱۴۹۰	۶۱۵۹۵	۶۱۷۰۰	۶۱۸۰۵	۶۱۹۰۹	۶۲۰۱۴	۶۲۱۱۸	۶۲۲۲۱
۴۲	۶۲۳۲۵	۶۲۴۲۸	۶۲۵۳۱	۶۲۶۳۳	۶۲۷۳۶	۶۲۸۳۹	۶۲۹۴۱	۶۳۰۴۳	۶۳۱۴۴	۶۳۲۴۶
۴۳	۶۳۳۴۷	۶۳۴۴۸	۶۳۵۴۸	۶۳۶۴۸	۶۳۷۴۹	۶۳۸۴۹	۶۳۹۴۹	۶۴۰۴۸	۶۴۱۴۷	۶۴۲۴۶
۴۴	۶۴۳۴۵	۶۴۴۴۴	۶۴۵۴۲	۶۴۶۴۰	۶۴۷۳۸	۶۴۸۳۶	۶۴۹۳۳	۶۵۰۳۱	۶۵۱۲۸	۶۵۲۲۵
۴۵	۶۵۳۲۱	۶۵۴۱۸	۶۵۵۱۴	۶۵۶۱۰	۶۵۷۰۶	۶۵۸۰۱	۶۵۸۹۶	۶۵۹۹۲	۶۶۰۸۶	۶۶۱۸۱
۴۶	۶۶۲۷۶	۶۶۳۷۰	۶۶۴۶۴	۶۶۵۵۸	۶۶۶۵۲	۶۶۷۴۵	۶۶۸۳۹	۶۶۹۳۲	۶۷۰۲۵	۶۷۱۱۷
۴۷	۶۷۲۱۰	۶۷۳۰۲	۶۷۳۹۴	۶۷۴۸۶	۶۷۵۷۸	۶۷۶۶۹	۶۷۷۶۱	۶۷۸۵۲	۶۷۹۴۳	۶۸۰۳۴
۴۸	۶۸۱۲۴	۶۸۲۱۴	۶۸۳۰۵	۶۸۳۹۴	۶۸۴۸۴	۶۸۵۷۴	۶۸۶۶۳	۶۸۷۵۲	۶۸۸۴۲	۶۸۹۳۱
۴۹	۶۹۰۲۰	۶۹۱۰۸	۶۹۱۹۷	۶۹۲۸۵	۶۹۳۷۳	۶۹۴۶۱	۶۹۵۴۸	۶۹۶۳۶	۶۹۷۲۳	۶۹۸۱۰
۵۰	۱٫۶۹۸۹۷	۱٫۶۹۹۸۴	۱٫۷۰۰۷۰	۱٫۷۰۱۵۷	۱٫۷۰۲۴۳	۱٫۷۰۳۲۹	۱٫۷۰۴۱۵	۱٫۷۰۵۰۱	۱٫۷۰۵۸۷	۱٫۷۰۶۷۳

اعداد صحیحه	۰	۱	۲	۳۰	۴	۵	۶	۷	۸	۹
تتمه جدول لوگارتم اعداد صحیحه و مختلطه با اعداد کسور عشراتی										
۵۱	۱٫۷۰۷۵۷	۱٫۷۰۸۴۲	۱٫۷۰۹۲۷	۱٫۷۱۰۱۲	۱٫۷۱۰۹۶	۱٫۷۱۱۸۱	۱٫۷۱۲۶۵	۱٫۷۱۳۴۹	۱٫۷۱۴۳۳	۱٫۷۱۵۱۷
۵۲	۷۱۶۰۰	۷۱۶۸۴	۷۱۷۶۷	۷۱۸۵۰	۷۱۹۳۳	۷۲۰۱۶	۷۲۰۹۹	۷۲۱۸۱	۷۲۲۶۳	۷۲۳۴۶
۵۳	۷۲۴۲۸	۷۲۵۰۹	۷۲۵۹۱	۷۲۶۷۳	۷۲۷۵۴	۷۲۸۳۵	۷۲۹۱۶	۷۲۹۹۳	۷۳۰۷۸	۷۳۱۵۹
۵۴	۷۳۲۳۹	۷۳۳۲۰	۷۳۴۰۰	۷۳۴۸۰	۷۳۵۶۰	۷۳۶۴۰	۷۳۷۲۰	۷۳۷۹۹	۷۳۸۷۸	۷۳۹۵۷
۵۵	۷۴۰۳۶	۷۴۱۱۵	۷۴۱۹۴	۷۴۲۷۳	۷۴۳۵۱	۷۴۴۲۹	۷۴۵۰۷	۷۴۵۸۵	۷۴۶۶۳	۷۴۷۴۱
۵۶	۷۴۸۱۹	۷۴۸۹۶	۷۴۹۷۴	۷۵۰۵۱	۷۵۱۲۸	۷۵۲۰۵	۷۵۲۸۲	۷۵۳۵۸	۷۵۴۳۵	۷۵۵۱۱
۵۷	۷۵۵۸۷	۷۵۶۶۴	۷۵۷۴۰	۷۵۸۱۵	۷۵۸۹۱	۷۵۹۶۷	۷۶۰۴۲	۷۶۱۱۸	۷۶۱۹۳	۷۶۲۶۸
۵۸	۷۶۳۴۳	۷۶۴۱۸	۷۶۴۹۲	۷۶۵۶۷	۷۶۶۴۱	۷۶۷۱۶	۷۶۷۸۸	۷۶۸۶۴	۷۶۹۳۸	۷۷۰۱۱
۵۹	۷۷۰۸۵	۷۷۱۵۹	۷۷۲۳۲	۷۷۳۰۵	۷۷۳۷۹	۷۷۴۵۲	۷۷۵۲۵	۷۷۵۹۷	۷۷۶۷۰	۷۷۷۴۳
۶۰	۷۷۸۱۵	۷۷۸۸۷	۷۷۹۶۰	۷۸۰۳۳	۷۸۱۰۴	۷۸۱۷۵	۷۸۲۴۷	۷۸۳۱۹	۷۸۳۹۰	۷۸۴۶۲
۶۱	۷۸۵۳۳	۷۸۶۰۴	۷۸۶۷۵	۷۸۷۴۶	۷۸۸۱۷	۷۸۸۸۷	۷۸۹۵۸	۷۹۰۲۸	۷۹۰۹۹	۷۹۱۶۹
۶۲	۷۹۲۳۹	۷۹۳۰۹	۷۹۳۷۹	۷۹۴۴۸	۷۹۵۱۸	۷۹۵۸۸	۷۹۶۵۷	۷۹۷۲۷	۷۹۷۹۶	۷۹۸۶۵
۶۳	۷۹۹۳۴	۸۰۰۰۳	۸۰۰۷۲	۸۰۱۴۰	۸۰۲۰۹	۸۰۲۷۷	۸۰۳۴۶	۸۰۴۱۴	۸۰۴۸۲	۸۰۵۵۰
۶۴	۸۰۶۱۸	۸۰۶۸۶	۸۰۷۵۳	۸۰۸۲۱	۸۰۸۸۹	۸۰۹۵۶	۸۱۰۲۳	۸۱۰۹۰	۸۱۱۵۷	۸۱۲۲۴
۶۵	۸۱۲۹۱	۸۱۳۵۸	۸۱۴۲۵	۸۱۴۹۱	۸۱۵۵۸	۸۱۶۲۴	۸۱۶۹۰	۸۱۷۵۶	۸۱۸۲۳	۸۱۸۸۸
۶۶	۸۱۹۵۴	۸۲۰۲۰	۸۲۰۸۶	۸۲۱۵۱	۸۲۲۱۷	۸۲۲۸۲	۸۲۳۴۷	۸۲۴۱۳	۸۲۴۷۸	۸۲۵۴۳
۶۷	۸۲۶۰۷	۸۲۶۷۲	۸۲۷۳۷	۸۲۸۰۱	۸۲۸۶۶	۸۲۹۳۰	۸۲۹۹۵	۸۳۰۵۹	۸۳۱۲۳	۸۳۱۸۷
۶۸	۸۳۲۵۱	۸۳۳۱۵	۸۳۳۷۸	۸۳۴۴۲	۸۳۵۰۶	۸۳۵۶۹	۸۳۶۳۲	۸۳۶۹۶	۸۳۷۵۹	۸۳۸۲۲
۶۹	۸۳۸۸۵	۸۳۹۴۸	۸۴۰۱۱	۸۴۰۷۳	۸۴۱۳۰	۸۴۱۹۸	۸۴۲۶۱	۸۴۳۲۳	۸۴۳۸۵	۸۴۴۴۸
۷۰	۸۴۵۱۰	۸۴۵۷۲	۸۴۶۳۳	۸۴۶۹۵	۸۴۷۵۷	۸۴۸۱۹	۸۴۸۸۰	۸۴۹۴۲	۸۵۰۰۳	۸۵۰۶۵
۷۱	۸۵۱۲۶	۸۵۱۸۷	۸۵۲۴۸	۸۵۳۰۹	۸۵۳۷۰	۸۵۴۳۱	۸۵۴۹۱	۸۵۵۵۲	۸۵۶۱۲	۸۵۶۷۳
۷۲	۸۵۷۳۳	۸۵۷۹۳	۸۵۸۵۴	۸۵۹۱۴	۸۵۹۷۴	۸۶۰۳۴	۸۶۰۹۴	۸۶۱۵۳	۸۶۲۱۳	۸۶۲۷۳
۷۳	۸۶۳۳۲	۸۶۳۹۲	۸۶۴۵۱	۸۶۵۱۰	۸۶۵۷۰	۸۶۶۲۹	۸۶۶۸۸	۸۶۷۴۷	۸۶۸۰۶	۸۶۸۶۴
۷۴	۸۶۹۲۳	۸۶۹۸۲	۸۷۰۴۰	۸۷۰۹۹	۸۷۱۵۷	۸۷۲۱۶	۸۷۲۷۴	۸۷۳۳۲	۸۷۳۹۰	۸۷۴۴۸
۷۵	۸۷۵۰۶	۸۷۵۶۴	۸۷۶۲۲	۸۷۶۷۹	۸۷۷۳۷	۸۷۷۹۵	۸۷۸۵۲	۸۷۹۱۰	۸۷۹۶۷	۸۸۰۲۴
۷۶	۸۸۰۸۱	۸۸۱۳۸	۸۸۱۹۵	۸۸۲۵۲	۸۸۳۰۹	۸۸۳۶۶	۸۸۴۲۳	۸۸۴۸۰	۸۸۵۳۶	۸۸۵۹۳
۷۷	۸۸۶۴۹	۸۸۷۰۵	۸۸۷۶۲	۸۸۸۱۸	۸۸۸۷۴	۸۸۹۳۰	۸۸۹۸۶	۸۹۰۴۲	۸۹۰۹۸	۸۹۱۵۴
۷۸	۸۹۲۰۹	۸۹۲۶۵	۸۹۳۲۱	۸۹۳۷۶	۸۹۴۳۲	۸۹۴۸۷	۸۹۵۴۳	۸۹۵۹۷	۸۹۶۵۳	۸۹۷۰۸
۷۹	۸۹۷۶۳	۸۹۸۱۸	۸۹۸۷۳	۸۹۹۲۷	۸۹۹۸۲	۹۰۰۳۷	۹۰۰۹۱	۹۰۱۴۶	۹۰۲۰۰	۹۰۲۵۵
۸۰	۹۰۳۰۹	۹۰۳۶۳	۹۰۴۱۷	۹۰۴۷۱	۹۰۵۲۶	۹۰۵۸۰	۹۰۶۳۳	۹۰۶۸۷	۹۰۷۴۱	۹۰۷۹۵
۸۱	۹۰۸۴۹	۹۰۹۰۳	۹۰۹۵۶	۹۱۰۰۹	۹۱۰۶۳	۹۱۱۱۶	۹۱۱۶۹	۹۱۲۲۲	۹۱۲۷۵	۹۱۳۲۸
۸۲	۹۱۳۸۱	۹۱۴۳۳	۹۱۴۸۷	۹۱۵۴۰	۹۱۵۹۳	۹۱۶۴۵	۹۱۶۹۸	۹۱۷۵۰	۹۱۸۰۳	۹۱۸۵۵
۸۳	۹۱۹۰۸	۹۱۹۶۰	۹۲۰۱۲	۹۲۰۶۴	۹۲۱۱۶	۹۲۱۶۹	۹۲۲۲۱	۹۲۲۷۳	۹۲۳۲۴	۹۲۳۷۶
۸۴	۹۲۴۲۸	۹۲۴۸۰	۹۲۵۳۱	۹۲۵۸۳	۹۲۶۳۴	۹۲۶۸۶	۹۲۷۳۷	۹۲۷۸۸	۹۲۸۴۰	۹۲۸۹۱
۸۵	۹۲۹۴۲	۹۲۹۹۳	۹۳۰۴۴	۹۳۰۹۵	۹۳۱۴۶	۹۳۱۹۷	۹۳۲۴۷	۹۳۲۹۸	۹۳۳۴۹	۹۳۳۹۹
۸۶	۹۳۴۵۰	۹۳۵۰۰	۹۳۵۵۱	۹۳۶۰۱	۹۳۶۵۱	۹۳۷۰۲	۹۳۷۵۲	۹۳۸۰۲	۹۳۸۵۲	۹۳۹۰۲
۸۷	۹۳۹۵۲	۹۴۰۰۲	۹۴۰۵۲	۹۴۱۰۱	۹۴۱۵۱	۹۴۲۰۱	۹۴۲۵۰	۹۴۳۰۰	۹۴۳۴۹	۹۴۳۹۹
۸۸	۹۴۴۴۸	۹۴۴۹۸	۹۴۵۴۷	۹۴۵۹۶	۹۴۶۴۵	۹۴۶۹۴	۹۴۷۴۳	۹۴۷۹۳	۹۴۸۴۱	۹۴۸۹۰
۸۹	۹۴۹۳۹	۹۴۹۸۸	۹۵۰۳۶	۹۵۰۸۵	۹۵۱۳۴	۹۵۱۸۲	۹۵۲۳۱	۹۵۲۷۹	۹۵۳۲۸	۹۵۳۷۶
۹۰	۹۵۴۲۵	۹۵۴۷۲	۹۵۵۲۱	۹۵۵۶۹	۹۵۶۱۷	۹۵۶۶۵	۹۵۷۱۳	۹۵۷۶۱	۹۵۸۰۹	۹۵۸۵۶
۹۱	۹۵۹۰۴	۹۵۹۵۲	۹۵۹۹۹	۹۶۰۴۷	۹۶۰۹۵	۹۶۱۴۲	۹۶۱۸۹	۹۶۲۳۷	۹۶۲۸۴	۹۶۳۳۱
۹۲	۹۶۳۷۹	۹۶۴۲۶	۹۶۴۷۳	۹۶۵۲۰	۹۶۵۶۷	۹۶۶۱۴	۹۶۶۶۱	۹۶۷۰۸	۹۶۷۵۵	۹۶۸۰۲
۹۳	۹۶۸۴۸	۹۶۸۹۵	۹۶۹۴۲	۹۶۹۸۸	۹۷۰۳۵	۹۷۰۸۱	۹۷۱۲۸	۹۷۱۷۴	۹۷۲۲۰	۹۷۲۶۷
۹۴	۹۷۳۱۳	۹۷۳۵۹	۹۷۴۰۵	۹۷۴۵۱	۹۷۴۹۷	۹۷۵۴۳	۹۷۵۸۹	۹۷۶۳۵	۹۷۶۸۱	۹۷۷۲۷
۹۵	۹۷۷۷۲	۹۷۸۱۸	۹۷۸۶۳	۹۷۹۰۹	۹۷۹۵۵	۹۸۰۰۰	۹۸۰۴۶	۹۸۰۹۱	۹۸۱۳۶	۹۸۱۸۲
۹۶	۹۸۲۲۷	۹۸۲۷۲	۹۸۳۱۸	۹۸۳۶۳	۹۸۴۰۸	۹۸۴۵۳	۹۸۴۹۸	۹۸۵۴۳	۹۸۵۸۸	۹۸۶۳۲
۹۷	۹۸۶۷۷	۹۸۷۲۲	۹۸۷۶۷	۹۸۸۱۱	۹۸۸۵۶	۹۸۹۰۰	۹۸۹۴۵	۹۸۹۸۹	۹۹۰۳۴	۹۹۰۷۸
۹۸	۹۹۱۲۳	۹۹۱۶۷	۹۹۲۱۱	۹۹۲۵۵	۹۹۳۰۰	۹۹۳۴۴	۹۹۳۸۸	۹۹۴۳۲	۹۹۴۷۶	۹۹۵۲۰
۹۹	۱٫۹۹۵۶۴	۱٫۹۹۶۰۷	۱٫۹۹۶۵۱	۱٫۹۹۶۹۵	۱٫۹۹۷۳۹	۱٫۹۹۷۸۲	۱٫۹۹۸۲۶	۱٫۹۹۸۷۰	۱٫۹۹۹۱۳	۱٫۹۹۹۵۷

تتمه جدول لوگارتم اعداد صحیحه و مختلطه باحاد کسور عشراتی

اعداد	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۱۰۰	۲،۰۰۰۰۰	۲،۰۰۰۴۳	۲،۰۰۰۸۷	۲،۰۰۱۳۰	۲،۰۰۱۷۳	۲،۰۰۲۱۷	۲،۰۰۲۶۱	۲،۰۰۳۰۳	۲،۰۰۳۴۷	۲،۰۰۳۸۹
۱۰۱	۰۰۴۳۲	۰۰۴۷۵	۰۰۵۱۸	۰۰۵۶۱	۰۰۶۰۴	۲،۰۰۶۴۷	۰۰۶۸۹	۰۰۷۳۲	۰۰۷۷۵	۰۰۸۱۷
۱۰۲	۰۰۸۶۰	۰۰۹۰۳	۰۰۹۴۵	۰۰۹۸۸	۰۱۰۳۰	۰۱۰۷۲	۰۱۱۱۵	۰۱۱۵۷	۰۱۱۹۹	۰۱۲۴۲
۱۰۳	۰۱۲۸۴	۰۱۳۲۶	۰۱۳۶۸	۰۱۴۱۰	۰۱۴۵۲	۰۱۴۹۴	۰۱۵۳۶	۰۱۵۷۸	۰۱۶۲۰	۰۱۶۶۱
۱۰۴	۰۱۷۰۳	۰۱۷۴۵	۰۱۷۸۷	۰۱۸۲۸	۰۱۸۷۰	۱۹۱۲	۰۱۹۵۳	۰۱۹۹۵	۰۲۰۳۶	۰۲۰۷۷
۱۰۵	۰۲۱۱۹	۰۲۱۶۰	۰۲۲۰۲	۰۲۲۴۳	۰۲۲۸۴	۰۲۳۲۵	۰۲۳۶۶	۰۲۴۰۷	۰۲۴۴۹	۰۲۴۹۰
۱۰۶	۰۲۵۳۱	۰۲۵۷۱	۲۶۱۲	۰۲۶۵۳	۰۲۶۹۴	۰۲۷۳۵	۰۲۷۷۶	۰۲۸۱۸	۰۲۸۵۷	۰۲۸۹۸
۱۰۷	۲۹۳۸	۰۲۹۷۹	۳۰۱۹	۰۳۰۶۰	۰۳۱۰۰	۰۳۱۴۱	۰۳۱۸۱	۰۳۲۲۲	۰۳۲۶۲	۰۳۳۰۲
۱۰۸	۰۳۳۴۲	۰۳۳۸۲	۳۴۲۳	۰۳۴۶۳	۰۳۵۰۳	۰۳۵۴۳	۰۳۵۸۳	۰۳۶۲۳	۳۶۶۳	۳۷۰۳
۱۰۹	۰۳۷۴۳	۰۳۷۸۳	۰۳۸۲۲	۰۳۸۶۲	۰۳۹۰۲	۰۳۹۴۱	۰۳۹۸۱	۰۴۰۲۱	۰۴۰۶۰	۰۴۱۰۰
۱۱۰	۰۴۱۳۹	۰۴۱۷۹	۰۴۲۱۸	۰۴۲۵۷	۰۴۲۹۷	۰۴۳۳۶	۰۴۳۷۵	۰۴۴۱۵	۰۴۴۵۴	۰۴۴۹۳
۱۱۱	۰۴۵۳۲	۰۴۵۷۱	۰۴۶۱۰	۴۶۴۹	۰۴۶۸۸	۰۴۷۲۷	۰۴۷۶۶	۰۴۸۰۵	۰۴۸۴۴	۰۴۸۸۳
۱۱۲	۰۴۹۲۲	۰۴۹۶۱	۰۴۹۹۹	۰۵۰۳۸	۰۵۰۷۷	۰۵۱۱۵	۰۵۱۵۴	۰۵۱۹۲	۰۵۲۳۱	۰۵۲۶۹
۱۱۳	۰۵۳۰۸	۰۵۳۴۶	۰۵۳۸۵	۰۵۴۲۳	۰۵۴۶۱	۰۵۵۰۰	۰۵۵۳۸	۰۵۵۷۶	۰۵۶۱۴	۰۵۶۵۲
۱۱۴	۰۵۶۹۰	۰۵۷۲۹	۰۵۷۶۷	۰۵۸۰۵	۰۵۸۴۳	۰۵۸۸۰	۰۵۹۱۸	۰۵۹۵۶	۰۵۹۹۴	۰۶۰۳۲
۱۱۵	۰۶۰۷۰	۰۶۱۰۸	۰۶۱۴۵	۰۶۱۸۳	۰۶۲۲۱	۰۶۲۵۸	۰۶۲۹۶	۰۶۳۳۳	۰۶۳۷۱	۰۶۴۰۸
۱۱۶	۰۶۴۴۶	۰۶۴۸۳	۰۶۵۲۱	۰۶۵۵۸	۰۶۵۹۵	۰۶۶۳۳	۰۶۶۷۰	۰۶۷۰۷	۰۶۷۴۴	۰۶۷۸۱
۱۱۷	۰۶۸۱۹	۰۶۸۵۶	۰۶۸۹۳	۰۶۹۳۰	۰۶۹۶۷	۰۷۰۰۴	۰۷۰۴۱	۰۷۰۷۸	۰۷۱۱۴	۰۷۱۵۱
۱۱۸	۰۷۱۸۸	۰۷۲۲۵	۰۷۲۶۲	۰۷۲۹۸	۰۷۳۳۵	۰۷۳۷۲	۰۷۴۰۸	۰۷۴۴۵	۰۷۴۸۲	۰۷۵۱۸
۱۱۹	۰۷۵۵۵	۰۷۵۹۱	۰۷۶۲۸	۰۷۶۶۴	۰۷۷۰۰	۷۷۳۷	۰۷۷۷۳	۰۷۸۰۹	۰۷۸۴۶	۰۷۸۸۲
۱۲۰	۰۷۹۱۸	۰۷۹۵۴	۰۷۹۹۰	۰۸۰۲۷	۰۸۰۶۳	۰۸۰۹۹	۰۸۱۳۵	۰۸۱۷۱	۰۸ ۷	۰۸۲۴۳
۱۲۱	۰۸۲۷۸	۰۸۳۱۴	۰۸۳۵۰	۰۸۳۸۶	۰۸۴۲۲	۰۸۴۵۸	۰۸۴۹۳	۰۸۵۲۹	۰۸۵ ۵	۰۸۶۰۰
۱۲۲	۰۸۶۳۶	۰۸۶۷۲	۸۷۰۷	۰۸۷۴۳	۰۸۷۷۸	۰۸۸۱۴	۰۸۸۴۹	۰۸۸۸۴	۰۸۹۲۰	۰۸۹۵۵
۱۲۳	۰۸۹۹۰	۰۹۰۲۶	۰۹۰۶۱	۰۹۰۹۶	۰۹۱۳۱	۰۹۱۶۶	۰۹۲۰۲	۰۹۲۳۷	۰۹۲۷۲	۰۹۳۰۷
۱۲۴	۹۳۴۲	۰۹۳۷۷	۰۹۴۱۲	۰۹۴۴۷	۰۹۴۸۲	۰۹۵۱۷	۰۹۵۵۲	۰۹۵۸۷	۰۹۶۲۱	۰۹۶۵۶
۱۲۵	۹۶۹۱	۰۹۷۲۶	۰۹۷۶۰	۰۹۷۹۵	۰۹۸۳۰	۹۸۶۴	۰۹۸۹۹	۰۹۹۳۳	۰۹۹۶۸	۱۰۰۰۳
۱۲۶	۱۰۰۳۷	۱۰۰۷۱	۱۰۱۰۶	۱۰۱۴۰	۱۰۱۷۵	۱۰۲۰۹	۱۰۲۴۳	۱۰۲۷۸	۱۰۳۱۲	۱۰۳۴۶
۱۲۷	۱۰۳۸۰	۱۰۴۱۴	۱۰۴۴۹	۱۰۴۸۳	۱۰۵۱۷	۱۰۵۵۱	۱۰۵۸۵	۱۰۶۱۹	۱۰۶۵۳	۱۰۶۸۷
۱۲۸	۱۰۷۲۱	۱۰۷۵۵	۱۰۷۸۹	۱۰۸۲۳	۱۰۸۵۷	۱۰۸۹۰	۱۰۹۲۴	۱۰۹۵۸	۱۰۹۹۲	۱۱۰۲۵
۱۲۹	۱۱۰۵۹	۱۱۰۹۳	۱۱۱۲۶	۱۱۱۶۰	۱۱۱۹۳	۱۱۲۲۷	۱۱۲۷۰	۱۱۲۹۴	۱۱۳۲۷	۱۱۳۶۱
۱۳۰	۱۱۳۹۴	۱۱۴۲۸	۱۱۴۶۱	۱۱۴۹۴	۱۱۵۲۸	۱۱۵۶۱	۱۱۵۹۴	۱۱۶۲۷	۱۱۶۶۱	۱۱۶۹۴
۱۳۱	۱۱۷۲۷	۱۱۷۶۰	۱۱۷۹۳	۱۱۸۲۶	۱۱۸۵۹	۱۱۸۹۳	۱۱۹۲۶	۱۱۹۵۹	۱۱۹۹۱	۱۲۰۲۴
۱۳۲	۱۲۰۵۷	۱۲۰۹۰	۱۲۱۲۳	۱۲۱۵۶	۱۲۱۸۹	۱۲۲۲۲	۱۲۲۵۴	۱۱۲۸۷	۱۲۳۲۰	۱۲۳۵۲
۱۳۳	۱۲۳۸۵	۱۲۴۱۸	۱۲۴۵۰	۱۲۴۸۳	۱۲۵۱۶	۱۲۵۴۸	۱۲۵۸۱	۱۲۶۱۳	۱۲۶۴۶	۱۲۶۷۸
۱۳۴	۱۲۷۱۰	۱۲۷۴۳	۱۲۷۷۵	۱۲۸۰۸	۱۲۸۴۰	۱۲۸۷۲	۱۲۹۰۴	۱۳۹۳۶	۱۳۹۶۹	۱۳۰۰۱
۱۳۵	۱۳۰۳۳	۱۳۰۶۵	۱۳۰۹۸	۱۳۱۳۰	۱۳۱۶۲	۱۳۱۹۴	۱۳۲۲۶	۱۳۲۵۸	۱۳۲۹۰	۱۳۳۲۲
۱۳۶	۱۳۳۵۴	۱۳۳۸۶	۱۳۴۱۸	۱۳۴۵۰	۱۳۴۸۱	۱۳۵۱۳	۱۳۵۴۵	۱۳۵۷۷	۱۳۶۰۹	۱۳۶۴۰
۱۳۷	۱۳۶۷۲	۱۳۷۰۴	۱۳۷۳۵	۱۳۷۶۷	۱۳۷۹۹	۱۳۸۳۰	۱۳۸۶۲	۱۳۸۹۳	۱۳۹۲۵	۱۳۹۵۶
۱۳۸	۱۳۹۸۸	۱۴۰۱۹	۱۴۰۵۱	۱۴۰۸۲	۱۴۱۱۴	۱۴۱۴۵	۱۴۱۷۶	۱۴۲۰۸	۱۴۲۳۹	۱۴۲۷۰
۱۳۹	۱۴۳۰۱	۱۴۳۳۳	۱۴۳۶۴	۱۴۳۹۵	۱۴۴۲۶	۱۴۴۵۷	۱۴۴۸۸	۱۴۵۲۰	۱۴۵۵۱	۱۴۵۸۲
۱۴۰	۱۴۶۱۳	۱۴۶۴۴	۱۴۶۷۵	۱۴۷۰۶	۱۴۷۳۷	۱۴۷۶۸	۱۴۷۹۸	۱۴۸۲۹	۱۴۸۶۰	۱۴۸۹۱
۱۴۱	۱۴۹۲۲	۱۴۹۵۳	۱۴۹۸۳	۱۵۰۱۴	۱۵۰۴۵	۱۵۰۷۶	۱۵۱۰۶	۱۵۱۳۷	۱۵۱۶۸	۱۵۱۹۸
۱۴۲	۱۵۲۲۹	۱۵۲۵۹	۱۵۲۹۰	۱۵۳۲۰	۱۵۳۵۱	۱۵۳۸۱	۱۵۴۱۲	۱۵۴۴۲	۱۵۴۷۳	۱۵۵۰۳
۱۴۳	۱۵۵۳۴	۱۵۵۶۴	۱۵۵۹۴	۱۵۶۲۵	۱۵۶۵۵	۱۵۶۸۵	۱۵۷۱۵	۱۵۷۴۶	۱۵۷۷۶	۱۵۸۰۶
۱۴۴	۱۵۸۳۶	۱۵۸۶۶	۱۵۸۹۶	۱۵۹۲۷	۱۵۹۵۷	۱۵۹۸۷	۱۶۰۱۷	۱۶۰۴۷	۱۶۰۷۷	۱۶۱۰۷
۱۴۵	۱۶۱۳۷	۱۶۱۶۷	۱۶۱۹۷	۱۶۲۲۷	۱۶۲۵۶	۱۶۲۸۶	۱۶۳۱۶	۱۶۳۴۶	۱۶۳۷۶	۱۶۴۰۵
۱۴۶	۱۶۴۳۵	۱۶۴۶۵	۱۶۴۹۴	۱۶۵۲۴	۱۶۵۵۴	۱۶۵۸۳	۱۶۶۱۳	۱۶۶۴۲	۱۶۶۷۲	۱۶۷۰۲
۱۴۷	۱۶۷۳۱	۱۶۷۶۱	۱۶۷۹۰	۱۶۸۲۰	۱۶۸۴۹	۱۶۸۷۹	۱۶۹۰۸	۱۶۹۳۸	۱۶۹۶۷	۱۶۹۹۷
۱۴۸	۱۷۰۲۶	۱۷۰۵۵	۱۷۰۸۵	۱۷۱۱۴	۱۷۱۴۳	۱۷۱۷۳	۱۷۲۰۲	۱۷۲۳۱	۱۷۲۶۰	۱۷۲۸۹
۱۴۹	۲،۱۷۳۱۹	۲،۱۷۳۴۸	۲،۱۷۳۷۷	۲،۱۷۴۰۶	۲،۱۷۴۳۵	۲،۱۷۴۶۴	۲،۱۷۴۹۳	۲،۱۷۵۲۲	۲،۱۷۵۵۱	۲،۱۷۵۸۰

اعداد صحاح	تتمه جدول لوکارتم اعداد صحیحه و مختلطه با حاد کسور عشراتی									
	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۱۵۰	۳٫۱۷۶۰۹	۳٫۱۷۶۳۸	۳٫۱۷۶۶۷	۳٫۱۷۶۹۶	۳٫۱۷۷۲۵	۳٫۱۷۷۵۴	۳٫۱۷۷۸۳	۳٫۱۷۸۱۱	۳٫۱۷۸۴۰	۳٫۱۷۸۶۹
۱۵۱	۱۷۸۹۸	۱۷۹۲۶	۱۷۹۵۵	۱۷۹۸۴	۱۸۰۱۳	۱۸۰۴۱	۱۸۰۷۰	۱۸۰۹۹	۱۸۱۲۷	۱۸۱۵۶
۱۵۲	۱۸۱۸۴	۱۸۲۱۳	۱۸۲۴۱	۱۸۲۷۰	۱۸۲۹۸	۱۸۳۲۷	۱۸۳۵۵	۱۸۳۸۴	۱۸۴۱۲	۱۸۴۴۱
۱۵۳	۱۸۴۶۹	۱۸۴۹۷	۱۸۵۲۶	۱۸۵۵۴	۱۸۵۸۳	۱۸۶۱۱	۱۸۶۳۹	۱۸۶۶۷	۱۸۶۹۶	۱۸۷۲۴
۱۵۴	۱۸۷۵۲	۱۸۷۸۰	۱۸۸۰۸	۱۸۸۳۷	۱۸۸۶۵	۱۸۸۹۳	۱۸۹۲۱	۱۸۹۴۹	۱۸۹۷۷	۱۹۰۰۵
۱۵۵	۱۹۰۳۳	۱۹۰۶۱	۱۹۰۸۹	۱۹۱۱۷	۱۹۱۴۵	۱۹۱۷۳	۱۹۲۰۱	۱۹۲۲۹	۱۹۲۵۷	۱۹۲۸۵
۱۵۶	۱۹۳۱۲	۱۹۳۴۰	۱۹۳۶۸	۱۹۳۹۶	۱۹۴۲۴	۱۹۴۵۱	۱۹۴۷۹	۱۹۵۰۷	۱۹۵۳۵	۱۹۵۶۲
۱۵۷	۱۹۵۹۰	۱۹۶۱۸	۱۹۶۴۵	۱۹۶۷۳	۱۹۷۰۰	۱۹۷۲۸	۱۹۷۵۶	۱۹۷۸۳	۱۹۸۱۱	۱۹۸۳۸
۱۵۸	۱۹۸۶۶	۱۹۸۹۳	۱۹۹۲۱	۱۹۹۴۸	۱۹۹۷۶	۲۰۰۰۳	۲۰۰۳۰	۲۰۰۵۸	۲۰۰۸۵	۲۰۱۱۲
۱۵۹	۲۰۱۴۰	۲۰۱۶۷	۲۰۱۹۴	۲۰۲۲۲	۲۰۲۴۹	۲۰۲۷۶	۲۰۳۰۳	۲۰۳۳۰	۲۰۳۵۸	۲۰۳۸۵
۱۶۰	۲۰۴۱۲	۲۰۴۳۹	۲۰۴۶۶	۲۰۴۹۳	۲۰۵۲۰	۲۰۵۴۷	۲۰۵۷۴	۲۰۶۰۲	۲۰۶۲۹	۲۰۶۵۶
۱۶۱	۲۰۶۸۳	۲۰۷۰۹	۲۰۷۳۶	۲۰۷۶۳	۲۰۷۹۰	۲۰۸۱۷	۲۰۸۴۴	۲۰۸۷۱	۲۰۸۹۸	۲۰۹۲۵
۱۶۲	۲۰۹۵۱	۲۰۹۷۸	۲۱۰۰۵	۲۱۰۳۲	۲۱۰۵۹	۲۱۰۸۵	۲۱۱۱۲	۲۱۱۳۹	۲۱۱۶۵	۲۱۱۹۲
۱۶۳	۲۱۲۱۹	۲۱۲۴۵	۲۱۲۷۲	۲۱۲۹۹	۲۱۳۲۵	۲۱۳۵۲	۲۱۳۷۸	۲۱۴۰۵	۲۱۴۳۱	۲۱۴۵۸
۱۶۴	۲۱۴۸۴	۲۱۵۱۱	۲۱۵۳۷	۲۱۵۶۴	۲۱۵۹۰	۲۱۶۱۷	۲۱۶۴۳	۲۱۶۶۹	۲۱۶۹۶	۲۱۷۲۲
۱۶۵	۲۱۷۴۸	۲۱۷۷۵	۲۱۸۰۱	۲۱۸۲۷	۲۱۸۵۴	۲۱۸۸۰	۲۱۹۰۶	۲۱۹۳۲	۲۱۹۵۸	۲۱۹۸۵
۱۶۶	۲۲۰۱۱	۲۲۰۳۷	۲۲۰۶۳	۲۲۰۸۹	۲۲۱۱۵	۲۲۱۴۱	۲۲۱۶۷	۲۲۱۹۴	۲۲۲۲۰	۲۲۲۴۶
۱۶۷	۲۲۲۷۲	۲۲۲۹۸	۲۲۳۲۴	۲۲۳۵۰	۲۲۳۷۶	۲۲۴۰۱	۲۲۴۲۷	۲۲۴۵۳	۲۲۴۷۹	۲۲۵۰۵
۱۶۸	۲۲۵۳۱	۲۲۵۵۷	۲۲۵۸۳	۲۲۶۰۸	۲۲۶۳۴	۲۲۶۶۰	۲۲۶۸۶	۲۲۷۱۱	۲۲۷۳۷	۲۲۷۶۳
۱۶۹	۲۲۷۸۹	۲۲۸۱۴	۲۲۸۴۰	۲۲۸۶۶	۲۲۸۹۱	۲۲۹۱۷	۲۲۹۴۳	۲۲۹۶۸	۲۲۹۹۴	۲۳۰۱۹
۱۷۰	۲۳۰۴۵	۲۳۰۷۰	۲۳۰۹۶	۲۳۱۲۱	۲۳۱۴۷	۲۳۱۷۲	۲۳۱۹۸	۲۳۲۲۳	۲۳۲۴۹	۲۳۲۷۴
۱۷۱	۲۳۳۰۰	۲۳۳۲۵	۲۳۳۵۰	۲۳۳۷۶	۲۳۴۰۱	۲۳۴۲۶	۲۳۴۵۲	۲۳۴۷۷	۲۳۵۰۲	۲۳۵۲۸
۱۷۲	۲۳۵۵۳	۲۳۵۷۸	۲۳۶۰۳	۲۳۶۲۸	۲۳۶۵۴	۲۳۶۷۹	۲۳۷۰۴	۲۳۷۲۹	۲۳۷۵۴	۲۳۷۷۹
۱۷۳	۲۳۸۰۵	۲۳۸۳۰	۲۳۸۵۵	۲۳۸۸۰	۲۳۹۰۵	۲۳۹۳۰	۲۳۹۵۵	۲۳۹۸۰	۲۴۰۰۵	۲۴۰۳۰
۱۷۴	۲۴۰۵۵	۲۴۰۸۰	۲۴۱۰۵	۲۴۱۳۰	۲۴۱۵۵	۲۴۱۷۹	۲۴۲۰۴	۲۴۲۲۹	۲۴۲۵۴	۲۴۲۷۹
۱۷۵	۲۴۳۰۴	۲۴۳۲۹	۲۴۳۵۳	۲۴۳۷۸	۲۴۴۰۳	۲۴۴۲۸	۲۴۴۵۲	۲۴۴۷۷	۲۴۵۰۲	۲۴۵۲۷
۱۷۶	۲۴۵۵۱	۲۴۵۷۶	۲۴۶۰۱	۲۴۶۲۵	۲۴۶۵۰	۲۴۶۷۴	۲۴۶۹۹	۲۴۷۲۴	۲۴۷۴۸	۲۴۷۷۳
۱۷۷	۲۴۷۹۷	۲۴۸۲۲	۲۴۸۴۶	۲۴۸۷۱	۲۴۸۹۵	۲۴۹۲۰	۲۴۹۴۴	۲۴۹۶۹	۲۴۹۹۳	۲۵۰۱۸
۱۷۸	۲۵۰۴۲	۲۵۰۶۶	۲۵۰۹۱	۲۵۱۱۵	۲۵۱۳۹	۲۵۱۶۴	۲۵۱۸۸	۲۵۲۱۲	۲۵۲۳۷	۲۵۲۶۱
۱۷۹	۲۵۲۸۵	۲۵۳۱۰	۲۵۳۳۴	۲۵۳۵۸	۲۵۳۸۲	۲۵۴۰۶	۲۵۴۳۱	۲۵۴۵۵	۲۵۴۷۹	۲۵۵۰۳
۱۸۰	۲۵۵۲۷	۲۵۵۵۱	۲۵۵۷۵	۲۵۶۰۰	۲۵۶۲۴	۲۵۶۴۸	۲۵۶۷۲	۲۵۶۹۶	۲۵۷۲۰	۲۵۷۴۴
۱۸۱	۲۵۷۶۸	۲۵۷۹۲	۲۵۸۱۶	۲۵۸۴۰	۲۵۸۶۴	۲۵۸۸۸	۲۵۹۱۲	۲۵۹۳۵	۲۵۹۵۹	۲۵۹۸۳
۱۸۲	۲۶۰۰۷	۲۶۰۳۱	۲۶۰۵۵	۲۶۰۷۹	۲۶۱۰۲	۲۶۱۲۶	۲۶۱۵۰	۲۶۱۷۴	۲۶۱۹۸	۲۶۲۲۱
۱۸۳	۲۶۲۴۵	۲۶۲۶۹	۲۶۲۹۳	۲۶۳۱۶	۲۶۳۴۰	۲۶۳۶۴	۲۶۳۸۷	۲۶۴۱۱	۲۶۴۳۵	۲۶۴۵۸
۱۸۴	۲۶۴۸۲	۲۶۵۰۵	۲۶۵۲۹	۲۶۵۵۲	۲۶۵۷۶	۲۶۶۰۰	۲۶۶۲۳	۲۶۶۴۷	۲۶۶۷۰	۲۶۶۹۴
۱۸۵	۲۶۷۱۷	۲۶۷۴۱	۲۶۷۶۴	۲۶۷۸۸	۲۶۸۱۱	۲۶۸۳۴	۲۶۸۵۸	۲۶۸۸۱	۲۶۹۰۵	۲۶۹۲۸
۱۸۶	۲۶۹۵۱	۲۶۹۷۵	۲۶۹۹۸	۲۷۰۲۱	۲۷۰۴۵	۲۷۰۶۸	۲۷۰۹۱	۲۷۱۱۴	۲۷۱۳۸	۲۷۱۶۱
۱۸۷	۲۷۱۸۴	۲۷۲۰۷	۲۷۲۳۱	۲۷۲۵۴	۲۷۲۷۷	۲۷۳۰۰	۲۷۳۲۳	۲۷۳۴۷	۲۷۳۷۰	۲۷۳۹۳
۱۸۸	۲۷۴۱۶	۲۷۴۳۹	۲۷۴۶۲	۲۷۴۸۵	۲۷۵۰۸	۲۷۵۳۱	۲۷۵۵۴	۲۷۵۷۷	۲۷۶۰۰	۲۷۶۲۳
۱۸۹	۲۷۶۴۶	۲۷۶۶۹	۲۷۶۹۲	۲۷۷۱۵	۲۷۷۳۸	۲۷۷۶۱	۲۷۷۸۴	۲۷۸۰۶	۲۷۸۳۰	۲۷۸۵۲
۱۹۰	۲۷۸۷۵	۲۷۸۹۸	۲۷۹۲۱	۲۷۹۴۴	۲۷۹۶۷	۲۷۹۸۹	۲۸۰۱۲	۲۸۰۳۵	۲۸۰۵۸	۲۸۰۸۱
۱۹۱	۲۸۱۰۳	۲۸۱۲۶	۲۸۱۴۹	۲۸۱۷۱	۲۸۱۹۴	۲۸۲۱۶	۲۸۲۳۹	۲۸۲۶۲	۲۸۲۸۵	۲۸۳۰۷
۱۹۲	۲۸۳۳۰	۲۸۳۵۳	۲۸۳۷۵	۲۸۳۹۸	۲۸۴۲۰	۲۸۴۴۳	۲۸۴۶۶	۲۸۴۸۸	۲۸۵۱۱	۲۸۵۳۳
۱۹۳	۲۸۵۵۶	۲۸۵۷۸	۲۸۶۰۱	۲۸۶۲۳	۲۸۶۴۶	۲۸۶۶۸	۲۸۶۹۰	۲۸۷۱۳	۲۸۷۳۵	۲۸۷۵۸
۱۹۴	۲۸۷۸۰	۲۸۸۰۳	۲۸۸۲۵	۲۸۸۴۷	۲۸۸۷۰	۲۸۸۹۲	۲۸۹۱۴	۲۸۹۳۷	۲۸۹۵۹	۲۸۹۸۱
۱۹۵	۲۹۰۰۳	۲۹۰۲۶	۲۹۰۴۸	۲۹۰۷۰	۲۹۰۹۲	۲۹۱۱۵	۲۹۱۳۷	۲۹۱۵۹	۲۹۱۸۱	۲۹۲۰۳
۱۹۶	۲۹۲۲۶	۲۹۲۴۸	۲۹۲۷۰	۲۹۲۹۲	۲۹۳۱۴	۲۹۳۳۶	۲۹۳۵۸	۲۹۳۸۰	۲۹۴۰۲	۲۹۴۲۵
۱۹۷	۲۹۴۴۷	۲۹۴۶۹	۲۹۴۹۱	۲۹۵۱۲	۲۹۵۳۵	۲۹۵۵۷	۲۹۵۷۹	۲۹۶۰۱	۲۹۶۲۳	۲۹۶۴۵
۱۹۸	۲۹۶۶۶	۲۹۶۸۸	۲۹۷۱۰	۲۹۷۳۲	۲۹۷۵۴	۲۹۷۷۶	۲۹۷۹۸	۲۹۸۲۰	۲۹۸۴۲	۲۹۸۶۳
۱۹۹	۳٫۲۹۸۸۵	۳٫۲۹۹۰۷	۳٫۲۹۹۲۹	۳٫۲۹۹۵۱	۲۹۹۷۳	۳٫۲۹۹۹۴	۳٫۳۰۰۱۶	۳٫۳۰۰۳۸	۳٫۳۰۰۶۰	۳٫۳۰۰۸۱

تتمه جدول لوکارتم اعداد صحیحه و مخلوطه باحاد کسور عشراتی

اعداد صحیحه	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۲۰۰	۲٫۳۰۱۰۳	۲٫۳۰۱۲۵	۲٫۳۰۱۴۶	۲٫۳۰۱۶۸	۲٫۳۰۱۹۰	۲٫۳۰۲۱۱	۲٫۳۰۲۳۳	۲٫۳۰۲۵۵	۲٫۳۰۲۷۶	۲٫۳۰۲۹۸
۲۰۱	۳۰۳۲۰	۳۰۳۴۱	۳۰۳۶۳	۳۰۳۸۴	۳۰۴۰۶	۳۰۴۲۷	۳۰۴۴۹	۳۰۴۷۱	۳۰۴۹۲	۳۰۵۱۴
۲۰۲	۳۰۵۳۵	۳۰۵۵۷	۳۰۵۷۸	۳۰۶۰۰	۳۰۶۲۱	۳۰۶۴۳	۳۰۶۶۴	۳۰۶۸۵	۳۰۷۰۷	۳۰۷۲۸
۲۰۳	۳۰۷۵۰	۳۰۷۷۱	۳۰۷۹۲	۳۰۸۱۴	۳۰۸۳۵	۳۰۸۵۶	۳۰۸۷۸	۳۰۸۹۹	۳۰۹۲۰	۳۰۹۴۲
۲۰۴	۳۰۹۶۳	۳۰۹۸۴	۳۱۰۰۶	۳۱۰۲۷	۳۱۰۴۸	۳۱۰۶۹	۳۱۰۹۱	۳۱۱۱۲	۳۱۱۳۰	۳۱۱۵۴
۲۰۵	۳۱۱۷۵	۳۱۱۹۷	۳۱۲۱۸	۳۱۲۳۹	۳۱۲۶۰	۳۱۲۸۱	۳۱۳۰۲	۳۱۳۲۳	۳۱۳۴۵	۳۱۳۶۶
۲۰۶	۳۱۳۸۷	۳۱۴۰۸	۳۱۴۲۹	۳۱۴۵۰	۳۱۴۷۱	۳۱۴۹۲	۳۱۵۱۳	۳۱۵۳۴	۳۱۵۵۵	۳۱۵۷۶
۲۰۷	۳۱۵۹۷	۳۱۶۱۸	۳۱۶۳۹	۳۱۶۶۰	۳۱۶۸۱	۳۱۷۰۲	۳۱۷۲۳	۳۱۷۴۴	۳۱۷۶۴	۳۱۷۸۵
۲۰۸	۳۱۸۰۸	۳۱۸۲۷	۳۱۸۴۸	۳۱۸۶۹	۳۱۸۹۰	۳۱۹۱۱	۳۱۹۳۱	۳۱۹۵۲	۳۱۹۷۳	۳۱۹۹۴
۲۰۹	۳۲۰۱۵	۳۲۰۳۵	۳۲۰۵۶	۳۲۰۷۷	۳۲۰۹۸	۳۲۱۱۸	۳۲۱۲۹	۳۲۱۶۰	۳۲۱۸۰	۳۲۲۰۱
۲۱۰	۳۲۲۲۲	۳۲۲۴۳	۳۲۲۶۳	۳۲۲۸۴	۳۲۳۰۵	۳۲۳۲۵	۳۲۳۴۶	۳۲۳۶۶	۳۲۳۸۷	۳۲۴۰۸
۲۱۱	۳۲۴۲۸	۳۲۴۴۹	۳۲۴۶۹	۳۲۴۹۰	۳۲۵۱۰	۳۲۵۳۱	۳۲۵۵۲	۳۲۵۷۲	۳۲۵۹۳	۳۲۶۱۳
۲۱۲	۳۲۶۳۴	۳۲۶۵۴	۳۲۶۷۴	۳۲۶۹۵	۳۲۷۱۵	۳۲۷۳۶	۳۲۷۵۶	۳۲۷۷۷	۳۲۷۹۷	۳۲۸۱۸
۲۱۳	۳۲۸۳۸	۳۲۸۷۸	۳۲۸۷۹	۳۲۸۹۹	۳۲۹۱۹	۳۲۹۴۰	۳۲۹۶۰	۳۲۹۸۰	۳۳۰۰۱	۳۳۰۲۱
۲۱۴	۳۳۰۴۱	۳۳۰۵۲	۳۳۰۸۲	۳۳۱۰۲	۳۳۱۲۲	۳۳۱۴۳	۳۳۱۶۳	۳۳۱۸۵	۳۳۲۰۳	۳۳۲۲۴
۲۱۵	۳۳۲۴۴	۳۳۲۶۴	۳۳۲۸۴	۳۳۳۰۴	۳۳۳۲۵	۳۳۳۴۵	۳۳۳۶۵	۳۳۳۸۵	۳۳۴۰۵	۳۳۴۲۵
۲۱۶	۳۳۴۴۵	۳۳۴۶۵	۳۳۴۸۶	۳۳۵۰۶	۳۳۵۲۶	۳۳۵۴۶	۳۳۵۶۶	۳۳۵۸۶	۳۳۶۰۶	۳۳۶۲۶
۲۱۷	۳۳۶۴۶	۳۳۶۶۶	۳۳۶۸۶	۳۳۷۰۶	۳۳۷۲۶	۳۳۷۴۶	۳۳۷۶۶	۳۳۷۸۶	۳۳۸۰۶	۳۳۸۲۶
۲۱۸	۳۳۸۴۶	۳۳۸۶۶	۳۳۸۸۵	۳۳۹۰۵	۳۳۹۲۵	۳۳۹۴۵	۳۳۹۶۳	۳۳۹۸۵	[illegible]۴۰۰۵	۳۴۰۲۵
۲۱۹	۳۴۰۴۴	۳۴۰۶۴	۳۴۰۸۴	۳۴۱۰۴	۳۴۱۲۴	۳۴۱۴۳	۳۴۱۶۳	۳۴۱۸۳	[illegible]۲۰۳	۳۴۲۲۲
۲۲۰	۳۴۲۴۲	۳۴۲۶۲	۳۴۲۸۲	۳۴۳۰۱	۳۴۳۲۱	۳۴۳۴۱	۳۴۳۶۰	۳۴۳۸۰	۳[illegible]۰۰	۳۴۴۲۰
۲۲۱	۳۴۴۳۹	۳۴۴۵۹	۳۴۴۷۸	۳۴۴۹۸	۳۴۵۱۸	۳۴۵۳۷	۳۴۵۵۷	۳۴۵۷۷	۳[illegible]۹۶	۳۴۶۱۶
۲۲۲	۳۴۶۳۵	۳۴۶۵۵	۳۴۶۷۴	۳۴۶۹۴	۳۴۷۱۳	۳۴۷۳۳	۳۴۷۵۲	۳۴۷۷۲	۳۴[illegible]	۳۴۸۱۱
۲۲۳	۳۴۸۳۰	۳۴۸۵۰	۳۴۸۶۹	۳۴۸۸۹	۳۴۹۰۸	۳۴۹۲۸	۳۴۹۴۷	۳۴۹۶۷	۳۴۹[illegible]	۳۵۰۰۵
۲۲۴	۳۵۰۲۵	۳۵۰۴۴	۳۵۰۶۴	۳۵۰۸۳	۳۵۱۰۲	۳۵۱۲۲	۳۵۱۴۱	[illegible]۵۱۶۰	۳۵۱۸۰	۳۵۱۹۹
۲۲۵	۳۵۲۱۸	۳۵۲۳۷	۳۵۲۵۷	۳۵۲۷۶	۳۵۲۹۵	۳۵۳۱۵	۳۵۳۳۴	۳۵۳۵۳	۳۵۳۷۲	۳۵۳۹۲
۲۲۶	۳۵۴۱۱	۳۵۴۳۰	۳۵۴۴۹	۳۵۴۶۸	۳۵۴۸۸	۳۵۵۰۷	۳۵۵۲۶	۳۵۵۴۵	۳[illegible]۴	۳۵۵۸۳
۲۲۷	۳۵۶۰۳	۳۵۶۲۲	۳۵۶۴۱	۳۵۶۶۰	۳۵۶۷۹	۳۵۶۹۸	۳۵۷۱۷	۳۵۷۳۶	۳[illegible]۵	۳۵۷۷۴
۲۲۸	۳۵۷۹۳	۳۵۸۱۲	۳۵۸۳۲	۳۵۸۵۱	۳۵۸۷۰	۳۵۸۸۹	۳۵۹۰۸	۳۵۹۲۷	۳۵[illegible]۶	۳۵۹۶۵
۲۲۹	۳۵۹۸۴	۳۶۰۰۳	۳۶۰۲۱	۳۶۰۴۰	۳۶۰۵۶	۳۶۰۷۸	۳۶۰۹۷	۳۶۱۱۶	۳۶۱[illegible]	۳۶۱۵۴
۲۳۰	۳۶۱۷۳	۳۶۱۹۲	۳۶۲۱۰	۳۶۲۲۹	۳۶۲۴۸	۳۶۲۶۷	۳۶۲۸۶	[illegible]۶۳۰۵	۳۶۳۲۴	۳۶۳۴۲
۲۳۱	۳۶۳۶۱	۳۶۳۸۰	۳۶۳۹۹	۳۶۴۱۸	۳۶۴۳۶	۳۶۴۵۵	۳۶۴۷۴	۳۶۴۹۳	۳۶۵۱۱	۳۶۵۳۰
۲۳۲	۳۶۵۴۹	۳۶۵۶۷	۳۶۵۸۶	۳۶۶۰۵	۳۶۶۲۴	۳۶۶۴۲	۳۶۶۶۱	۳۶۶۸۰	۳۶۶۹۸	۳۶۷۱۷
۲۳۳	۳۶۷۳۶	۳۶۷۵۴	۳۶۷۷۳	۳۶۷۹۱	۳۶۸۱۰	۳۶۸۲۹	۳۶۸۴۷	۳۶۸۶۶	۳۶۸۸۴	۳۶۹۰۳
۲۳۴	۳۶۹۲۲	۳۶۹۴۰	۳۶۹۵۷	۳۶۹۷۷	۳۶۹۹۶	۳۷۰۱۴	۳۷۰۳۳	۳۷۰۵۱	۳۷۰۷۰	۳۷۰۸۸
۲۳۵	۳۷۱۰۷	۳۷۱۲۵	۳۷۱۴۴	۳۷۱۶۲	۳۷۱۸۱	۳۷۱۹۹	۳۷۲۱۷	۳۷۲۳۶	۳۷۲۵۴	۳۷۲۷۳
۲۳۶	۳۷۲۹۱	۳۷۳۱۰	۳۷۳۲۸	۳۷۳۴۶	۳۷۳۶۵	۳۷۳۸۳	۳۷۴۰۱	۳۷۴۲۰	۳۷۴۳۸	۳۷۴۵۶
۲۳۷	۳۷۴۷۵	۳۷۴۹۳	۳۷۵۱۱	۳۷۵۳۰	۳۷۵۴۸	۳۷۵۶۶	۳۷۵۸۵	۳۷۶۰۳	۳۷۶۲۱	۳۷۶۳۹
۲۳۸	۳۷۶۵۸	۳۷۶۷۶	۳۷۶۹۴	۳۷۷۱۲	۳۷۷۳۱	۳۷۷۴۹	۳۷۷۶۷	۳۷۷۸۵	۳۷۸۰۳	۳۷۸۲۲
۲۳۹	۳۷۸۴۰	۳۷۸۵۸	۳۷۸۷۶	۳۷۸۹۴	۳۷۹۱۲	۳۷۹۳۰	۳۷۹۴۹	۳۷۹۶۷	۳۷۹۸۵	۳۸۰۰۳
۲۴۰	۳۸۰۲۱	۳۸۰۳۹	۳۸۰۵۷	۳۸۰۷۵	۳۸۰۹۳	۳۸۱۱۱	۳۸۱۳۰	۳۸۱۴۸	۳۸۱۶۶	۳۸۱۸۴
۲۴۱	۳۸۲۰۲	۳۸۲۲۰	۳۸۲۳۸	۳۸۲۵۶	۳۸۲۷۴	۳۸۲۹۲	۳۸۳۱۰	۳۸۳۲۸	۳۸۳۴۶	۳۸۳۶۴
۲۴۲	۳۸۳۸۱	۳۸۳۹۹	۳۸۴۱۷	۳۸۴۳۵	۳۸۴۵۳	۳۸۴۷۱	۳۸۴۸۹	۳۸۵۰۷	۳۸۵۲۵	۳۸۵۴۳
۲۴۳	۳۸۵۶۱	۳۸۵۷۸	۳۸۵۹۶	۳۸۶۱۴	۳۸۶۳۲	۳۸۶۵۰	۳۸۶۶۸	۳۸۶۸۵	۳۸۷۰۳	۳۸۷۲۱
۲۴۴	۳۸۷۳۹	۳۸۷۵۷	۳۸۷۷۵	۳۸۷۹۲	۳۸۸۱۰	۳۸۸۲۸	۳۸۸۴۶	۳۸۸۶۳	۳۸۸۸۱	۳۸۸۹۹
۲۴۵	۳۸۹۱۷	۳۸۹۳۴	۳۸۹۵۲	۳۸۹۷۰	۳۸۹۸۷	۳۹۰۰۵	۳۹۰۲۳	۳۹۰۴۰	۳۹۰۵۸	۳۹۰۷۶
۲۴۶	۳۹۰۹۳	۳۹۱۱۱	۳۹۱۲۹	۳۹۱۴۶	۳۹۱۶۴	۳۹۱۸۲	۳۹۱۹۹	۳۹۲۱۷	۳۹۲۳۴	۳۹۲۵۱
۲۴۷	۳۹۲۷۰	۳۹۲۸۷	۳۹۳۰۵	۳۹۳۲۲	۳۹۳۴۰	۳۹۳۵۷	۳۹۳۷۵	۳۹۳۹۳	۳۹۴۱۰	۳۹۴۲۸
۲۴۸	۳۹۴۴۵	۳۹۴۶۳	۳۹۴۸۰	۳۹۵۰۰	۳۹۵۱۵	۳۹۵۳۳	۳۹۵۵۰	۳۹۵۶۸	۳۹۵۸۵	۳۹۶۰۲
۲۴۹	۲٫۳۹۶۲۰	۲٫۳۹۶۳۷	۲٫۳۹۶۵۵	۲٫۳۹۶۷۲	۲٫۳۹۶۹۰	۲٫۳۹۷۰۷	۳۹۷۲۴	۲٫۳۹۷۴۲	۲٫۳۹۷۵۹	۲٫۳۹۷۷۷

تتمه جدول لوکارثم اعداد صحیحه و مختلطه باحاد کسور عشراتی

اعداد صحیحه	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۳۵۰	۲،۳۹۷۹۳	۲،۳۹۸۱۱	۲،۳۹۸۲۹	۲،۳۹۸۴۶	۲،۳۹۸۶۳	۲،۳۹۸۸۱	۲،۳۹۸۹۸	۲،۳۹۹۱۵	۲،۳۹۹۳۳	۲،۳۹۹۵۰
۳۵۱	۳۹۹۶۷	۳۹۹۸۵	۴۰۰۰۲	۴۰۰۱۹	۴۰۰۳۶	۴۰۰۵۴	۴۰۰۷۱	۴۰۰۸۸	۴۰۱۰۶	۴۰۱۲۳
۳۵۲	۴۰۱۴۰	۴۰۱۵۷	۴۰۱۷۴	۴۰۱۹۲	۴۰۲۰۹	۴۰۲۲۶	۴۰۲۴۳	۴۰۲۶۰	۴۰۲۷۸	۴۰۲۹۵
۳۵۳	۴۰۳۱۲	۴۰۳۲۹	۴۰۳۴۶	۴۰۳۶۳	۴۰۳۸۱	۴۰۳۹۸	۴۰۴۱۵	۴۰۴۳۲	۴۰۴۴۹	۴۰۴۶۶
۳۵۴	۴۰۴۸۳	۴۰۵۰۰	۴۰۵۱۷	۴۰۵۳۵	۴۰۵۵۲	۴۰۵۶۹	۴۰۵۸۶	۴۰۶۰۳	۴۰۶۲۰	۴۰۶۳۷
۳۵۵	۴۰۶۵۳	۴۰۶۷۱	۴۰۶۸۸	۴۰۷۰۵	۴۰۷۲۲	۴۰۷۳۹	۴۰۷۵۶	۴۰۷۷۳	۴۰۷۹۰	۴۰۸۰۷
۳۵۶	۴۰۸۲۴	۴۰۸۴۱	۴۰۸۵۸	۴۰۸۷۵	۴۰۸۹۲	۴۰۹۰۹	۴۰۹۲۶	۴۰۹۴۳	۴۰۹۵۹	۴۰۹۷۶
[illegible]	۴۰۹۹[illegible]	۴۱۰۱۰	۴۱۰۲۷	۴۱۰۴۴	۴۱۰۶۱	۴۱۰۷۸	۴۱۰۹۵	۴۱۱۱۱	۴۱۱۲۸	۴۱۱۴۵
[illegible]	۴۱۱۶[illegible]	۴۱۱۷۹	۴۱۱۹۶	۴۱۲۱۳	۴۱۲۲۹	۴۱۲۴۶	۴۱۲۶۳	۴۱۲۸۰	۴۱۲۹۶	۴۱۳۱۳
۳۵۹	۴۱۳۳۰	۴۱۳۴۷	۴۱۳۶۳	۴۱۳۸۵	۴۱۳۹۷	۴۱۴۱۴	۴۱۴۳۰	۴۱۴۴۷	۴۱۴۶۴	۴۱۴۸۱
۳۶۰	۴۱۴۹۷	۴۱۵۱۴	۴۱۵۳۱	۴۱۵۴۷	۴۱۵۶۴	۴۱۵۸۱	۴۱۵۱۷	۴۱۶۱۴	۴۱۶۳۱	۴۱۶۴۷
۳۶۱	۴۱۶۶۴	۴۱۶۸۱	۴۱۶۹۷	۴۱۷۱۴	۴۱۷۳۱	۴۱۷۴۷	۴۱۷۶۴	۴۱۷۸۰	۴۱۷۹۷	۴۱۸۱۳
۳۶۲	۴۱۸۳۰	۴۱۸۴۷	۴۱۸۶۳	۴۱۸۸۰	۴۱۸۹۶	۴۱۹۱۳	۴۱۹۲۹	۴۱۹۴۶	۴۱۹۶۲	۴۱۹۷۹
۳۶۳	۴۱۹۹۶	۴۲۰۱۲	۴۲۰۲۹	۴۲۰۴۵	۴۲۰۶۲	۴۲۰۷۸	۴۲۰۹۴	۴۲۱۱۱	۴۲۱۲۷	۴۲۱۴۴
۳۶۴	۴۲۱۶۰	۴۲۱۷۷	۴۲۱۹۳	۴۲۲۱۰	۴۲۲۲۶	۴۲۲۴۳	۴۲۲۵۶	۴۲۲۷۵	۴۲۲۹۲	۴۲۳۰۳
۳۶۵	۴۲۳۲۵	۴۲۳۴۱	۴۲۳۵۷	۴۲۳۷۴	۴۲۳۹۰	۴۲۴۰۶	۴۲۴۲۳	۴۲۴۳۹	۴۲۴۵۵	۴۲۴۷۲
۳۶۶	۴۲۴۸۸	۴۲۵۰۴	۴۲۵۲۱	۴۲۵۳۷	۴۲۵۵۳	۴۲۵۷۰	۴۲۵۸۶	۴۲۶۰۲	۴۲۶۱۹	۴۲۶۳۵
۳۶۷	۴۲۶۵۱	۴۲۶۶۷	۴۲۶۸۴	۴۲۷۰۰	۴۲۷۱۶	۴۲۷۳۲	۴۲۷۴۹	۴۲۷۶۵	۴۲۷۸۱	۴۲۷۹۷
۳۶۸	۴۲۸۱۳	۴۲۸[illegible]	۴۲۸۴۶	۴۲۸۶۲	۴۲۸۷۸	۴۲۸۹۴	۴۲۹۱۱	۴۲۹۲۷	۴۲۹۴۳	۴۲۹۵۹
۳۶۹	۴۲۹۷۵	۴۲[illegible]۱	۴۳۰۰۷	۴۳۰۲۴	۴۳۰۴۰	۴۳۰۵۶	۴۳۰۷۲	۴۳۰۸۸	۴۳۱۰۴	۴۳۱۲۰
۳۷۰	۴۳۱۳۶	۴[illegible]۲	۴۳۱۶۸	۴۳۱۸۵	۴۳۲۰۱	۴۳۲۱۷	۴۳۲۳۳	۴۳۲۴۹	۴۳۲۶۵	۴۳۲۸۱
۳۷۱	۴۳۲۹۷	[illegible]۱۳	۴۳۳۲۹	۴۳۳۴۵	۴۳۳۶۱	۴۳۳۷۷	۴۳۳۹۳	۴۳۴۰۹	۴۳۴۲۵	۴۳۴۴۱
۳۷۲	۴۳۴۵۷	[illegible]۷۳	۴۳۴۸۹	۴۳۵۰۵	۴۳۵۲۱	۴۳۵۳۷	۴۳۵۵۳	۴۳۵۶۹	۴۳۵۸۴	۴۳۶۰۰
۳۷۳	۴۳۶۱۶	[illegible]۶۳۲	۴۳۶۴۸	۴۳۶۶۴	۴۳۶۸۰	۴۳۶۹۶	۴۳۷۱۲	۴۳۷۲۳	۴۳۷۴۳	۴۳۷۰۹
۳۷۴	۴۳۷۷۵	۴۳۷۹۱	۴۳۸۰۷	۴۳۸۲۳	۴۳۸۳۸	۴۳۸۵۴	۴۳۸۷۹	۴۳۸۸۶	۴۳۹۰۲	۴۳۹۱۷
۳۷۵	۴۳۹۳۳	۴۳۹۴۹	۴۳۹۶۵	۴۳۹۸۱	۴۳۹۹۶	۴۴۰۱۲	۴۴۰۲۸	۴۴۰۴۴	۴۴۰۵۹	۴۴۰۷۵
۳۷۶	۴۴۰۹۱	۴۴۱۰۷	۴۴۱۲۲	۴۴۱۳۸	۴۴۱۵۴	۴۴۱۶۹	۴۴۱۸۵	۴۴۲۰۱	۴۴۲۱۷	۴۴۲۳۲
۳۷۷	۴۴۲۴۸	[illegible]	۴۴۲۷۹	۴۴۲۹۵	۴۴۳۱۱	۴۴۳۲۶	۴۴۳۴۲	۴۴۳۵۸	۴۴۳۷۳	۴۴۳۸۹
۳۷۸	۴۴۴۰۴	[illegible]۳۰	۴۴۴۳۶	۴۴۴۵۱	۴۴۴۶۷	۴۴۴۸۲	۴۴۴۹۸	۴۴۵۱۴	۴۴۵۲۹	۴۴۵۴۵
۳۷۹	۴۴۵۶۰	[illegible]۷۶	۴۴۶۰۷	۴۴۶۰۷	۴۴۶۲۳	۴۴۶۳۸	۴۴۶۵۴	۴۴۶۶۹	۴۴۶۸۵	۴۴۷۰۰
۳۸۰	۴۴۷۱۶	[illegible]۳۱	۴۴۷۴۷	۴۴۷۶۳	۴۴۷۷۸	۴۴۷۹۳	۴۴۸۰۹	۴۴۸۲۴	۴۴۸۴۰	۴۴۸۵۵
۳۸۱	۴۴۸۷۱	[illegible]۸۶	۴۴۹۰۲	۴۴۹۱۷	۴۴۹۳۲	۴۴۹۴۸	۴۴۹۶۳	۴۴۹۷۹	۴۴۹۹۴	۴۵۰۰۹
۳۸۲	۴۵۰۲۵	۴۵۰۴۰	۴۵۰۵۶	۴۵۰۷۱	۴۵۰۸۶	۴۵۱۰۲	۴۵۱۱۷	۴۵۱۳۲	۴۵۱۴۸	۴۵۱۶۳
۳۸۳	۴۵۱۷۹	۴۵۱۹۴	۴۵۲۰۹	۴۵۲۲۵	۴۵۲۴۰	۴۵۲۵۵	۴۵۲۷۱	۴۵۲۸۶	۴۵۳۰۱	۴۵۳۱۶
۳۸۴	۴۵۳۳۲	۴۵۳۴۷	۴۵۳۶۲	۴۵۳۷۸	۴۵۳۹۳	۴۵۴۰۸	۴۵۴۲۳	۴۵۴۳۹	۴۵۴۵۴	۴۵۴۶۹
۳۸۵	۴۵۴۸۱	۴۵۵۰۰	۴۵۵۱۵	۴۵۵۳۰	۴۵۵۴۵	۴۵۵۶۱	۴۵۵۷۶	۴۵۵۹۱	۴۵۶۰۶	۴۵۶۲۲
۳۸۶	۴۵۶۳۷	۴۵۶۵۲	۴۵۶۶۷	۴۵۶۸۲	۴۵۶۹۷	۴۵۷۱۲	۴۵۷۲۸	۴۵۷۴۳	۴۵۷۶۰	۴۵۷۷۳
۳۸۷	۴۵۷۸۸	۴۵۸۰۳	۴۵۸۱۸	۴۵۸۳۳	۴۵۸۸۹	۴۵۸۶۴	۴۵۸۹۱	۴۵۸۹۴	۴۵۹۰۹	۴۵۹۲۴
۳۸۸	۴۵۹۳۹	۴۵۹۵۴	۴۵۹۶۹	۴۵۹۸۴	۴۵۹۹۹	۴۶۰۱۵	۴۶۰۳۰	۴۶۰۴۵	۴۶۰۶۰	۴۶۰۷۵
۳۸۹	۴۶۰۹۰	۴۶۱۰۵	۴۶۱۲۰	۴۶۱۳۵	۴۶۱۵۰	۴۶۱۶۵	۴۶۱۸۵	۴۶۱۹۵	۴۶۲۱۰	۴۶۲۲۵
۳۹۰	۴۶۲۴۰	۴۶۲۵۵	۴۶۲۷۰	۴۶۲۸۵	۴۶۳۰۰	۴۶۳۱۵	۴۶۳۲۹	۴۶۳۴۴	۴۶۳۵۹	۴۶۳۷۴
۳۹۱	۴۶۳۸۹	۴۶۴۰۴	۴۶۴۱۹	۴۶۴۳۴	۴۶۴۴۹	۴۶۴۶۴	۴۶۴۷۹	۴۶۴۹۴	۴۶۵۰۸	۴۶۵۲۳
۳۹۲	۴۶۵۳۸	۴۶۵۵۳	۴۶۵۶۸	۴۶۵۸۳	۴۶۵۹۸	۴۶۶۱۲	۴۶۶۲۷	۴۶۶۴۲	۴۶۶۵۷	۴۶۶۷۲
۳۹۳	۴۶۶۸۷	۴۶۷۰۲	۴۶۷۱۶	۴۶۷۳۱	۴۶۷۴۶	۴۶۷۶۱	۴۶۷۷۶	۴۶۷۹۰	۴۶۸۰۵	۴۶۸۲۰
۳۹۴	۴۶۸۳۵	۴۶۸۴۹	۴۶۸۶۴	۴۶۸۷۹	۴۶۸۹۴	۴۶۹۰۸	۴۶۹۲۳	۴۶۹۳۸	۴۶۹۵۳	۴۶۹۶۷
۳۹۵	۴۶۹۸۲	۴۶۹۹۷	۴۷۰۱۲	۴۷۰۲۶	۴۷۰۴۱	۴۷۰۵۶	۴۷۰۷۰	۴۷۰۸۵	۴۷۱۰۰	۴۷۱۱۴
۳۹۶	۴۷۱۲۹	۴۷۱۴۴	۴۷۱۵۸	۴۷۱۷۳	۴۷۱۸۸	۴۷۲۰۲	۴۷۲۱۷	۴۷۲۳۲	۴۷۲۴۶	۴۷۲۶۱
۳۹۷	۴۷۲۷۶	۴۷۲۹۰	۴۷۳۰۵	۴۷۳۱۸	۴۷۳۳۴	۴۷۳۴۹	۴۷۳۶۳	۴۷۳۷۸	۴۷۳۹۲	۴۷۴۰۷
۳۹۸	۴۷۴۲۲	۴۷۴۳۶	۴۷۴۵۱	۴۷۴۶۵	۴۷۴۸۰	۴۷۴۹۴	۴۷۵۱۰	۴۷۵۲۳	۴۷۵۳۸	۴۷۵۵۳
۳۹۹	۲،۴۷۵۶۷	۲،[illegible]	۲،۴۷۵۹۶	۲،۴۷۶۱۱	۲،۴۷۶۲۵	۲،۴۷۶۴۰	۲،۴۷۶۵۴	۴۷۶۶۹	۲،۴۷۶۸۳	۲،۴۷۶۰۸

تتمه جدول لوگارتم اعداد صحیحه و مختلطه با عاد کسور عشرانی

اعداد	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۳۰۰	۲،۴۷۷۱۲	۲،۴۷۷۲۷	۲،۴۷۷۴۱	۲،۴۷۷۵۶	۲،۴۷۷۷۰	۲،۴۷۷۸۴	۲،۴۷۷۹۹	۲،۴۷۸۱۳	۲،۴۷۸۲۸	۲،۴۷۸۴۲
۳۰۱	۴۷۸۵۷	۴۷۸۷۱	۴۷۸۸۵	۴۷۸۹۹	۴۷۹۱۴	۲،۴۷۹۲۹	۴۷۹۴۳	۴۷۹۵۷	۴۷۹۷۲	۲،۴۷۹۸۶
۳۰۲	۴۸۰۰۱	۴۸۰۱۵	۴۸۰۲۹	۴۸۰۴۴	۴۸۰۵۸	۴۸۰۷۳	۴۸۰۸۷	۴۸۱۰۱	۴۸۱۱۶	۴۸۱۳۰
۳۰۳	۴۸۱۴۴	۴۸۱۵۹	۴۸۱۷۳	۴۸۱۸۷	۴۸۲۰۲	۴۸۲۱۶	۴۸۲۳۰	۴۸۲۴۴	۴۸۲۵۹	۴۸۲۷۳
۳۰۴	۴۸۲۸۷	۴۸۳۰۲	۴۸۳۱۶	۴۸۳۳۰	۴۸۳۴۴	۴۸۳۵۹	۴۸۳۷۳	۴۸۳۸۷	۴۸۴۰۱	۴۸۴۱۶
۳۰۵	۴۸۴۳۰	۴۸۴۴۴	۴۸۴۵۸	۴۸۴۷۳	۴۸۴۸۷	۴۸۵۰۱	۴۸۵۱۵	۴۸۵۳۰	۴۸۵۴۴	۴۸۵۵۸
۳۰۶	۴۸۵۷۲	۴۸۵۸۶	۴۸۶۰۰	۴۸۶۱۵	۴۸۶۲۹	۴۸۶۴۳	۴۸۶۵۷	۴۸۶۷۱	۴۸۶۸۵	۴۸۷۰۰
۳۰۷	۴۸۷۱۴	۴۸۷۲۸	۴۸۷۴۲	۴۸۷۵۶	۴۸۷۷۰	۴۸۷۸۴	۴۸۷۹۹	۴۸۸۱۳	۴۸۸۲۷	۴۸۸۴۱
۳۰۸	۴۸۸۵۵	۴۸۸۶۹	۴۸۸۸۳	۴۸۸۹۷	۴۸۹۱۱	۴۸۹۲۵	۴۸۹۴۰	۴۸۹۵۴	۴۸۹۶۸	۴۸۹۸۲
۳۰۹	۴۸۹۹۶	۴۹۰۱۰	۴۹۰۲۴	۴۹۰۳۸	۴۹۰۵۲	۴۹۰۶۶	۴۹۰۸۰	۴۹۰۹۴	۴۹۱۰۸	۴۹۱۲۲
۳۱۰	۴۹۱۳۶	۴۹۱۵۰	۴۹۱۶۴	۴۹۱۷۸	۴۹۱۹۲	۴۹۲۰۶	۴۹۲۲۰	۴۹۲۳۴	۴۹۲۴۸	۴۹۲۶۲
۳۱۱	۴۹۲۷۶	۴۹۲۹۰	۴۹۳۰۴	۴۹۳۱۸	۴۹۳۳۲	۴۹۳۴۶	۴۹۳۶۰	۴۹۳۷۴	۴۹۳۸۸	۴۹۴۰۱
۳۱۲	۴۹۴۱۵	۴۹۴۲۹	۴۹۴۴۳	۴۹۴۵۷	۴۹۴۷۱	۴۹۴۸۵	۴۹۴۹۹	۴۹۵۱۳	۴۹۵۲۷	۴۹۵۴۱
۳۱۳	۴۹۵۵۴	۴۹۵۶۸	۴۹۵۸۲	۴۹۵۹۶	۴۹۶۱۰	۴۹۶۲۴	۴۹۶۳۸	۴۹۶۵۱	۴۹۶۶۵	۴۹۶۷۹
۳۱۴	۴۹۶۹۳	۴۹۷۰۷	۴۹۷۲۱	۴۹۷۳۴	۴۹۷۴۸	۴۹۷۶۲	۴۹۷۷۶	۴۹۷۹۰	۴۹۸۰۳	۴۹۸۱۷
۳۱۵	۴۹۸۳۱	۴۹۸۴۵	۴۹۸۵۹	۴۹۸۷۲	۴۹۸۸۶	۴۹۹۰۰	۴۹۹۱۴	۴۹۹۲۷	۴۹۹۴۱	۴۹۹۵۵
۳۱۶	۴۹۹۶۹	۴۹۹۸۲	۴۹۹۹۶	۵۰۰۱۰	۵۰۰۲۴	۵۰۰۳۷	۵۰۰۵۱	۵۰۰۶۵	۵۰۰۷۸	۵۰۰۹۲
۳۱۷	۵۰۱۰۶	۵۰۱۲۰	۵۰۱۳۳	۵۰۱۴۷	۵۰۱۶۱	۵۰۱۷۴	۵۰۱۸۸	۵۰۲۰۲	۵۰۲۱۵	۵۰۲۲۹
۳۱۸	۵۰۲۴۳	۵۰۲۵۶	۵۰۲۷۰	۵۰۲۸۴	۵۰۲۹۷	۵۰۳۱۱	۵۰۳۲۵	۵۰۳۳۸	۵۰۳۵۲	۵۰۳۶۵
۳۱۹	۵۰۳۷۹	۵۰۳۹۳	۵۰۴۰۶	۵۰۴۲۰	۵۰۴۳۳	۵۰۴۴۷	۵۰۴۶۱	۵۰۴۷۴	۵۰۴۸۸	۵۰۵۰۱
۳۲۰	۵۰۵۱۵	۵۰۵۳۰	۵۰۵۴۲	۵۰۵۵۶	۵۰۵۶۹	۵۰۵۸۳	۵۰۵۹۶	۵۰۶۱۰	۵۰۶۲۳	۵۰۶۳۷
۳۲۱	۵۰۶۵۰	۵۰۶۶۴	۵۰۶۷۷	۵۰۶۹۱	۵۰۷۰۵	۵۰۷۱۸	۵۰۷۳۲	۵۰۷۴۵	۵۰۷۵۹	۵۰۷۷۲
۳۲۲	۵۰۷۸۶	۵۰۷۹۹	۵۰۸۱۲	۵۰۸۲۶	۵۰۸۳۹	۵۰۸۵۳	۵۰۸۶۶	۵۰۸۸۰	۵۰۸۹۳	۵۰۹۰۷
۳۲۳	۵۰۹۲۰	۵۰۹۳۴	۵۰۹۴۷	۵۰۹۶۱	۵۰۹۷۴	۵۰۹۸۷	۵۱۰۰۱	۵۱۰۱۴	۵۱۰۲۸	۵۱۰۴۱
۳۲۴	۵۱۰۵۴	۵۱۰۶۸	۵۱۰۸۱	۵۱۰۹۵	۵۱۱۰۸	۵۱۱۲۱	۵۱۱۳۵	۵۱۱۴۸	۵۱۱۶۲	۵۱۱۷۵
۳۲۵	۵۱۱۸۸	۵۱۲۰۲	۵۱۲۱۵	۵۱۲۲۸	۵۱۲۴۲	۵۱۲۵۵	۵۱۲۶۸	۵۱۲۸۲	۵۱۲۹۵	۵۱۳۰۸
۳۲۶	۵۱۳۲۲	۵۱۳۳۵	۵۱۳۴۸	۵۱۳۶۲	۵۱۳۷۵	۵۱۳۸۸	۵۱۴۰۲	۵۱۴۱۵	۵۱۴۲۸	۵۱۴۴۱
۳۲۷	۵۱۴۵۵	۵۱۴۶۸	۵۱۴۸۱	۵۱۴۹۵	۵۱۵۰۸	۵۱۵۲۱	۵۱۵۳۴	۵۱۵۴۸	۵۱۵۶۱	۵۱۵۷۴
۳۲۸	۵۱۵۸۷	۵۱۶۰۱	۵۱۶۱۴	۵۱۶۲۷	۵۱۶۴۰	۵۱۶۵۳	۵۱۶۶۷	۵۱۶۸۰	۵۱۶۹۳	۵۱۷۰۶
۳۲۹	۵۱۷۲۰	۵۱۷۳۳	۵۱۷۴۶	۵۱۷۵۹	۵۱۷۷۳	۵۱۷۸۵	۵۱۷۹۹	۵۱۸۱۲	۵۱۸۲۵	۵۱۸۳۸
۳۳۰	۵۱۸۵۱	۵۱۸۶۴	۵۱۸۷۸	۵۱۸۹۱	۵۱۹۰۴	۵۱۹۱۷	۵۱۹۳۰	۵۱۹۴۳	۵۱۹۵۷	۵۱۹۷۰
۳۳۱	۵۱۹۸۳	۵۱۹۹۶	۵۲۰۰۹	۵۲۰۲۲	۵۲۰۳۵	۵۲۰۴۸	۵۲۰۶۱	۵۲۰۷۵	۵۲۰۸۸	۵۲۱۰۱
۳۳۲	۵۲۱۱۴	۵۲۱۲۷	۵۲۱۴۰	۵۲۱۵۳	۵۲۱۶۶	۵۲۱۷۹	۵۲۱۹۲	۵۲۲۰۵	۵۲۲۱۸	۵۲۲۳۱
۳۳۳	۵۲۲۴۴	۵۲۲۵۷	۵۲۲۷۰	۵۲۲۸۳	۵۲۲۹۷	۵۲۳۱۰	۵۲۳۲۳	۵۲۳۳۶	۵۲۳۴۹	۵۲۳۶۲
۳۳۴	۵۲۳۷۵	۵۲۳۸۸	۵۲۴۰۱	۵۲۴۱۴	۵۲۴۲۷	۵۲۴۴۰	۵۲۴۵۳	۵۲۴۶۶	۵۲۴۷۸	۵۲۴۹۱
۳۳۵	۵۲۵۰۴	۵۲۵۱۷	۵۲۵۳۰	۵۲۵۴۳	۵۲۵۵۶	۵۲۵۶۹	۵۲۵۸۲	۵۲۵۹۵	۵۲۶۰۸	۵۲۶۲۱
۳۳۶	۵۲۶۳۴	۵۲۶۴۷	۵۲۶۶۰	۵۲۶۷۳	۵۲۶۸۶	۵۲۶۹۸	۵۲۷۱۱	۵۲۷۲۴	۵۲۷۳۷	۵۲۷۵۰
۳۳۷	۵۲۷۶۳	۵۲۷۷۶	۵۲۷۸۹	۵۲۸۰۲	۵۲۸۱۴	۵۲۸۲۷	۵۲۸۴۰	۵۲۸۵۳	۵۲۸۶۶	۵۲۸۷۹
۳۳۸	۵۲۸۹۲	۵۲۹۰۴	۵۲۹۱۷	۵۲۹۳۰	۵۲۹۴۳	۵۲۹۵۶	۵۲۹۶۹	۵۲۹۸۱	۵۲۹۹۴	۵۳۰۰۷
۳۳۹	۵۳۰۲۰	۵۳۰۳۳	۵۳۰۴۵	۵۳۰۵۸	۵۳۰۷۱	۵۳۰۸۴	۵۳۰۹۷	۵۳۱۰۹	۵۳۱۲۲	۵۳۱۳۵
۳۴۰	۵۳۱۴۸	۵۳۱۶۱	۵۳۱۷۳	۵۳۱۸۶	۵۳۱۹۹	۵۳۲۱۲	۵۳۲۲۴	۵۳۲۳۷	۵۳۲۵۰	۵۳۲۶۳
۳۴۱	۵۳۲۷۵	۵۳۲۸۸	۵۳۳۰۱	۵۳۳۱۴	۵۳۳۲۶	۵۳۳۳۹	۵۳۳۵۲	۵۳۳۶۴	۵۳۳۷۷	۵۳۳۹۰
۳۴۲	۵۳۴۰۳	۵۳۴۱۵	۵۳۴۲۸	۵۳۴۴۱	۵۳۴۵۳	۵۳۴۶۶	۵۳۴۷۹	۵۳۴۹۱	۵۳۵۰۴	۵۳۵۱۷
۳۴۳	۵۳۵۲۹	۵۳۵۴۲	۵۳۵۵۵	۵۳۵۶۷	۵۳۵۸۰	۵۳۵۹۳	۵۳۶۰۵	۵۳۶۱۸	۵۳۶۳۱	۵۳۶۴۳
۳۴۴	۵۳۶۵۶	۵۳۶۶۸	۵۳۶۸۱	۵۳۶۹۴	۵۳۷۰۶	۵۳۷۱۹	۵۳۷۳۱	۵۳۷۴۴	۵۳۷۵۷	۵۳۷۶۹
۳۴۵	۵۳۷۸۲	۵۳۷۹۴	۵۳۸۰۷	۵۳۸۲۰	۵۳۸۳۲	۵۳۸۴۵	۵۳۸۵۷	۵۳۸۷۰	۵۳۸۸۲	۵۳۸۹۵
۳۴۶	۵۳۹۰۸	۵۳۹۲۰	۵۳۹۳۳	۵۳۹۴۵	۵۳۹۵۸	۵۳۹۷۰	۵۳۹۸۳	۵۳۹۹۵	۵۴۰۰۸	۵۴۰۲۰
۳۴۷	۵۴۰۳۳	۵۴۰۴۵	۵۴۰۵۸	۵۴۰۷۰	۵۴۰۸۳	۵۴۰۹۵	۵۴۱۰۸	۵۴۱۲۰	۵۴۱۳۳	۵۴۱۴۵
۳۴۸	۵۴۱۵۸	۵۴۱۷۰	۵۴۱۸۳	۵۴۱۹۵	۵۴۲۰۸	۵۴۲۲۰	۵۴۲۳۳	۵۴۲۴۵	۵۴۲۵۸	۵۴۲۷۰
۳۴۹	۲،۵۴۲۸۳	۲،۵۴۲۹۵	۲،۵۴۳۰۷	۲،۵۴۳۲۰	۲،۵۴۳۳۲	۲،۵۴۳۴۵	۲،۵۴۳۵۷	۲،۵۴۳۷۰	۲،۵۴۳۸۲	۲،۵۴۳۹۴

تتمه جدول لوگارتم اعداد صحیحه و مختلطه باحاد کسور عشرانی

اعداد صحیحه	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۳۵۰	۲،۵۴۴۰۷	۲،۵۴۴۱۹	۲،۵۴۴۳۲	۲،۵۴۴۴۴	۲،۵۴۴۵۶	۲،۵۴۴۶۹	۲،۵۴۴۸۱	۲،۵۴۴۹۴	۲،۵۴۵۰۶	۲،۵۴۵۱۸
۳۵۱	۵۴۵۳۱	۵۴۵۴۳	۵۴۵۵۵	۵۴۵۶۸	۲،۵۴۵۸۰	۵۴۵۹۳	۵۴۶۰۵	۵۴۶۱۷	۵۴۶۳۰	۵۴۶۴۲
۳۵۲	۵۴۶۵۴	۵۴۶۶۷	۵۴۶۷۹	۵۴۶۹۱	۲،۵۴۷۰۳	۵۴۷۱۶	۵۴۷۲۸	۵۴۷۴۰	۵۴۷۵۳	۵۴۷۶۵
۳۵۳	۵۴۷۷۷	۵۴۷۹۰	۵۴۸۰۲	۵۴۸۱۴	۵۴۸۲۷	۵۴۸۳۹	۵۴۸۵۱	۵۴۸۶۳	۵۴۸۷۶	۵۴۸۸۸
۳۵۴	۵۴۹۰۰	۵۴۹۱۳	۵۴۹۲۵	۵۴۹۳۷	۵۴۹۴۹	۵۴۹۶۲	۵۴۹۷۴	۵۴۹۸۶	۵۴۹۹۸	۵۵۰۱۱
۳۵۵	۵۵۰۲۳	۵۵۰۳۵	۵۵۰۴۷	۵۵۰۵۹	۵۵۰۷۲	۵۵۰۸۴	۵۵۰۹۶	۵۵۱۰۸	۵۵۱۲۱	۵۵۱۳۳
۳۵۶	۵۵۱۴۵	۵۵۱۵۷	۵۵۱۶۹	۵۵۱۸۲	۵۵۱۹۴	۵۵۲۰۶	۵۵۲۱۸	۵۵۲۳۰	۵۵۲۴۲	۵۵۲۵۵
۳۵۷	۵۵۲۶۷	۵۵۲۷۹	۵۵۲۹۱	۵۵۳۰۳	۵۵۳۱۵	۵۵۳۲۸	۵۵۳۴۰	۵۵۳۵۲	۵۵۳۶۴	۵۵۳۷۶
۳۵۸	۵۵۳۸۸	۵۵۴۰۰	۵۵۴۱۳	۵۵۴۲۵	۵۵۴۳۷	۵۵۴۴۹	۵۵۴۶۱	۵۵۴۷۳	۵۵۴۸۵	۵۵۴۹۷
۳۵۹	۵۵۵۰۹	۵۵۵۲۱	۵۵۵۳۴	۵۵۵۴۶	۵۵۵۵۸	۵۵۵۷۰	۵۵۵۸۲	۵۵۵۹۴	۵۵۶۰۶	۵۵۶۱۸
۳۶۰	۵۵۶۳۰	۵۵۶۴۲	۵۵۶۵۴	۵۵۶۶۶	۵۵۶۷۸	۵۵۶۹۰	۵۵۷۰۳	۵۵۷۱۵	۵۵۷۲۷	۵۵۷۳۹
۳۶۱	۵۵۷۵۱	۵۵۷۶۳	۵۵۷۷۵	۵۵۷۸۷	۵۵۷۹۹	۵۵۸۱۱	۵۵۸۲۳	۵۵۸۳۵	۵۵۸۴۷	۵۵۸۵۹
۳۶۲	۵۵۸۷۱	۵۵۸۸۳	۵۵۸۹۵	۵۵۹۰۷	۵۵۹۱۹	۵۵۹۳۱	۵۵۹۴۳	۵۵۹۵۵	۵۵۹۶۷	۵۵۹۷۹
۳۶۳	۵۵۹۹۱	۵۶۰۰۳	۵۶۰۱۵	۵۶۰۲۷	۵۶۰۳۹	۵۶۰۵۰	۵۶۰۶۲	۵۶۰۷۴	۵۶۰۸۶	۵۶۰۹۸
۳۶۴	۵۶۱۱۰	۵۶۱۲۲	۵۶۱۳۴	۵۶۱۴۶	۵۶۱۵۸	۵۶۱۷۰	۵۶۱۸۲	۵۶۱۹۴	۵۶۲۰۵	۵۶۲۱۷
۳۶۵	۵۶۲۲۹	۵۶۲۴۱	۵۶۲۵۳	۵۶۲۶۵	۵۶۲۷۷	۵۶۲۸۹	۵۶۳۰۱	۵۶۳۱۲	۵۶۳۲۴	۵۶۳۳۶
۳۶۶	۵۶۳۴۸	۵۶۳۶۰	۵۶۳۷۲	۵۶۳۸۴	۵۶۳۹۶	۵۶۴۰۷	۵۶۴۱۹	۵۶۴۳۱	۵۶۴۴۳	۵۶۴۵۵
۳۶۷	۵۶۴۶۷	۵۶۴۷۸	۵۶۴۹۰	۵۶۵۰۲	۵۶۵۱۴	۵۶۵۲۶	۵۶۵۳۸	۵۶۵۴۹	۵۶۵۶۱	۵۶۵۷۳
۳۶۸	۵۶۵۸۵	۵۶۵۹۷	۵۶۶۰۸	۵۶۶۲۰	۵۶۶۳۲	۵۶۶۴۴	۵۶۶۵۶	۵۶۶۶۷	۵۶۶۷۹	۵۶۶۹۱
۳۶۹	۵۶۷۰۳	۵۶۷۱۴	۵۶۷۲۶	۵۶۷۳۸	۵۶۷۵۰	۵۶۷۶۱	۵۶۷۷۳	۵۶۷۸۵	۵۶۷۹۷	۵۶۸۰۸
۳۷۰	۵۶۸۲۰	۵۶۸۳۲	۵۶۸۴۴	۵۶۸۵۵	۵۶۸۶۷	۵۶۸۷۹	۵۶۸۹۰	۵۶۹۰۲	۵۶۹۱۴	۵۶۹۲۶
۳۷۱	۵۶۹۳۷	۵۶۹۴۹	۵۶۹۶۱	۵۶۹۷۲	۵۶۹۸۴	۵۶۹۹۶	۵۷۰۰۸	۵۷۰۱۹	۵۷۰۳۱	۵۷۰۴۳
۳۷۲	۵۷۰۵۴	۵۷۰۶۶	۵۷۰۷۸	۵۷۰۸۹	۵۷۱۰۱	۵۷۱۱۳	۵۷۱۲۴	۵۷۱۳۶	۵۷۱۴۸	۵۷۱۵۹
۳۷۳	۵۷۱۷۱	۵۷۱۸۳	۵۷۱۹۴	۵۷۲۰۶	۵۷۲۱۷	۵۷۲۲۹	۵۷۲۴۱	۵۷۲۵۲	۵۷۲۶۴	۵۷۲۷۵
۳۷۴	۵۷۲۸۷	۵۷۲۹۹	۵۷۳۱۰	۵۷۳۲۲	۵۷۳۳۴	۵۷۳۴۵	۵۷۳۵۷	۵۷۳۶۸	۵۷۳۸۰	۵۷۳۹۱
۳۷۵	۵۷۴۰۳	۵۷۴۱۵	۵۷۴۲۶	۵۷۴۳۸	۵۷۴۴۹	۵۷۴۶۱	۵۷۴۷۳	۵۷۴۸۴	۵۷۴۹۶	۵۷۵۰۷
۳۷۶	۵۷۵۱۹	۵۷۵۳۰	۵۷۵۴۲	۵۷۵۵۳	۵۷۵۶۵	۵۷۵۷۶	۵۷۵۸۸	۵۷۶۰۰	۵۷۶۱۱	۵۷۶۲۳
۳۷۷	۵۷۶۳۴	۵۷۶۴۶	۵۷۶۵۷	۵۷۶۶۹	۵۷۶۸۰	۵۷۶۹۲	۵۷۷۰۳	۵۷۷۱۵	۵۷۷۲۶	۵۷۷۳۸
۳۷۸	۵۷۷۴۹	۵۷۷۶۱	۵۷۷۷۲	۵۷۷۸۴	۵۷۷۹۵	۵۷۸۰۷	۵۷۸۱۸	۵۷۸۲۹	۵۷۸۴۱	۵۷۸۵۲
۳۷۹	۵۷۸۶۴	۵۷۸۷۵	۵۷۸۸۷	۵۷۸۹۸	۵۷۹۱۰	۵۷۹۲۱	۵۷۹۳۳	۵۷۹۴۴	۵۷۹۵۵	۵۷۹۶۷
۳۸۰	۵۷۹۷۸	۵۷۹۹۰	۵۸۰۰۱	۵۸۰۱۳	۵۸۰۲۴	۵۸۰۳۵	۵۸۰۴۷	۵۸۰۵۸	۵۸۰۷۰	۵۸۰۸۱
۳۸۱	۵۸۰۹۲	۵۸۱۰۴	۵۸۱۱۵	۵۸۱۲۷	۵۸۱۳۸	۵۸۱۴۹	۵۸۱۶۱	۵۸۱۷۲	۵۸۱۸۴	۵۸۱۹۵
۳۸۲	۵۸۲۰۶	۵۸۲۱۸	۵۸۲۲۹	۵۸۲۴۰	۵۸۲۵۲	۵۸۲۶۳	۵۸۲۷۴	۵۸۲۸۶	۵۸۲۹۷	۵۸۳۰۸
۳۸۳	۵۸۳۲۰	۵۸۳۳۱	۵۸۳۴۲	۵۸۳۵۴	۵۸۳۶۵	۵۸۳۷۶	۵۸۳۸۸	۵۸۳۹۹	۵۸۴۱۰	۵۸۴۲۲
۳۸۴	۵۸۴۳۳	۵۸۴۴۴	۵۸۴۵۶	۵۸۴۶۷	۵۸۴۷۸	۵۸۴۹۰	۵۸۵۰۱	۵۸۵۱۲	۵۸۵۲۳	۵۸۵۳۵
۳۸۵	۵۸۵۴۶	۵۸۵۵۷	۵۸۵۶۹	۵۸۵۸۰	۵۸۵۹۱	۵۸۶۰۲	۵۸۶۱۴	۵۸۶۲۵	۵۸۶۳۶	۵۸۶۴۷
۳۸۶	۵۸۶۵۹	۵۸۶۷۰	۵۸۶۸۱	۵۸۶۹۲	۵۸۷۰۳	۵۸۷۱۵	۵۸۷۲۶	۵۸۷۳۷	۵۸۷۴۹	۵۸۷۶۰
۳۸۷	۵۸۷۷۱	۵۸۷۸۲	۵۸۷۹۳	۵۸۸۰۵	۵۸۸۱۶	۵۸۸۲۷	۵۸۸۳۸	۵۸۸۵۰	۵۸۸۶۱	۵۸۸۷۲
۳۸۸	۵۸۸۸۳	۵۸۸۹۴	۵۸۹۰۵	۵۸۹۱۷	۵۸۹۲۸	۵۸۹۳۹	۵۸۹۵۰	۵۸۹۶۱	۵۸۹۷۳	۵۸۹۸۴
۳۸۹	۵۸۹۹۵	۵۹۰۰۶	۵۹۰۱۷	۵۹۰۲۸	۵۹۰۴۰	۵۹۰۵۱	۵۹۰۶۲	۵۹۰۷۳	۵۹۰۸۴	۵۹۰۹۵
۳۹۰	۵۹۱۰۶	۵۹۱۱۸	۵۹۱۲۹	۵۹۱۴۰	۵۹۱۵۱	۵۹۱۶۲	۵۹۱۷۳	۵۹۱۸۴	۵۹۱۹۵	۵۹۲۰۶
۳۹۱	۵۹۲۱۸	۵۹۲۲۹	۵۹۲۴۰	۵۹۲۵۱	۵۹۲۶۲	۵۹۲۷۳	۵۹۲۸۴	۵۹۲۹۵	۵۹۳۰۶	۵۹۳۱۷
۳۹۲	۵۹۳۲۹	۵۹۳۴۰	۵۹۳۵۱	۵۹۳۶۲	۵۹۳۷۳	۵۹۳۸۴	۵۹۳۹۵	۵۹۴۰۶	۵۹۴۱۷	۵۹۴۲۸
۳۹۳	۵۹۴۳۹	۵۹۴۵۰	۵۹۴۶۱	۵۹۴۷۲	۵۹۴۸۳	۵۹۴۹۴	۵۹۵۰۵	۵۹۵۱۶	۵۹۵۲۸	۵۹۵۳۹
۳۹۴	۵۹۵۵۰	۵۹۵۶۱	۵۹۵۷۲	۵۹۵۸۳	۵۹۵۹۴	۵۹۶۰۵	۵۹۶۱۶	۵۹۶۲۷	۵۹۶۳۸	۵۹۶۴۹
۳۹۵	۵۹۶۶۰	۵۹۶۷۱	۵۹۶۸۲	۵۹۶۹۳	۵۹۷۰۴	۵۹۷۱۵	۵۹۷۲۶	۵۹۷۳۷	۵۹۷۴۸	۵۹۷۵۸
۳۹۶	۵۹۷۶۹	۵۹۷۸۰	۵۹۷۹۱	۵۹۸۰۲	۵۹۸۱۳	۵۹۸۲۴	۵۹۸۳۵	۵۹۸۴۶	۵۹۸۵۷	۵۹۸۶۸
۳۹۷	۵۹۸۷۹	۵۹۸۹۰	۵۹۹۰۱	۵۹۹۱۲	۵۹۹۲۳	۵۹۹۳۴	۵۹۹۴۵	۵۹۹۵۶	۵۹۹۶۶	۵۹۹۷۷
۳۹۸	۵۹۹۸۸	۵۹۹۹۹	۶۰۰۱۰	۶۰۰۲۱	۶۰۰۳۲	۶۰۰۴۳	۶۰۰۵۴	۶۰۰۶۵	۶۰۰۷۵	۶۰۰۸۶
۳۹۹	۲،۶۰۰۹۷	۲،۶۰۱۰۸	۲،۶۰۱۱۹	۲،۶۰۱۳۰	۲،۶۰۱۴۰	۲،۶۰۱۵۱	۲،۶۰۱۶۲	۲،۶۰۱۷۳	۲،۶۰۱۸۴	۲،۶۰۱۹۵

تتمه جدول لوگاریتم اعداد صحیحه و مختلطه باحاد کسور عشراتی

	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۴۰۰	۳۶۶۰۲۰۷	۳۶۶۰۲۱۷	۳۶۶۰۲۲۸	۳۶۶۰۲۳۸	۳۶۶۰۲۴۹	۳۶۶۰۲۶۰	۶۰۲۷۱	۳۶۶۰۲۸۲	۳۶۶۰۲۹۳	۳۶۶۰۳۰۴
۴۰۱	۶۰۳۱۲	۶۰۳۲۵	۶۰۳۳۴	۳۶۶۰۳۴۷	۶۰۳۵۸	۶۰۳۶۸	۶۰۳۷۹	۶۰۳۹۰	۶۰۴۰۱	۶۰۴۱۲
۴۰۲	۶۰۴۲۳	۶۰۴۳۳	۶۰۴۴۴	۶۰۴۵۵	۶۰۴۶۶	۶۰۴۷۷	۶۰۴۸۷	۶۰۴۹۸	۶۰۵۰۹	۶۰۵۲۰
۴۰۳	۶۰۵۳۰	۶۰۵۴۱	۶۰۵۵۲	۶۰۵۶۳	۶۰۵۷۴	۶۰۵۸۴	۶۰۵۹۵	۶۰۶۰۶	۶۰۶۱۷	۶۰۶۲۷
۴۰۴	۶۰۶۳۸	۶۰۶۴۹	۶۰۶۶۰	۶۰۶۷۰	۶۰۶۸۱	۶۰۶۹۲	۶۰۷۰۳	۶۰۷۱۳	۶۰۷۲۴	۶۰۷۳۵
۴۰۵	۶۰۷۴۶	۶۰۷۵۶	۶۰۷۶۷	۶۰۷۷۸	۶۰۷۸۸	۶۰۷۹۹	۶۰۸۱۰	۶۰۸۲۰	۶۰۸۳۱	۶۰۸۴۲
۴۰۶	۶۰۸۵۳	۶۰۸۶۳	۶۰۸۷۴	۶۰۸۸۵	۶۰۸۹۵	۶۰۹۰۶	۶۰۹۱۷	۶۰۹۲۷	۶۰۹۳۸	۶۰۹۴۹
۴۰۷	۶۰۹۵۹	۶۰۹۷۰	۶۰۹۸۱	۶۰۹۹۱	۶۱۰۰۲	۶۱۰۱۳	۶۱۰۲۳	۶۱۰۳۴	۶۱۰۴۵	۶۱۰۵۵
۴۰۸	۶۱۰۶۶	۶۱۰۷۷	۶۱۰۸۷	۶۱۰۹۸	۶۱۱۰۹	۶۱۱۱۹	۶۱۱۳۰	۶۱۱۴۰	۶۱۱۵۱	۶۱۱۶۲
۴۰۹	۶۱۱۷۲	۶۱۱۸۳	۶۱۱۹۴	۶۱۲۰۴	۶۱۲۱۵	۶۱۲۲۵	۶۱۲۳۶	۶۱۲۴۷	۶۱۲۵۷	۶۱۲۶۸
۴۱۰	۶۱۲۷۸	۶۱۲۸۹	۶۱۳۰۰	۶۱۳۱۰	۶۱۳۲۱	۶۱۳۳۱	۶۱۳۴۲	۶۱۳۵۲	۶۱۳۶۳	۶۱۳۷۴
۴۱۱	۶۱۳۸۴	۶۱۳۹۵	۶۱۴۰۵	۶۱۴۱۶	۶۱۴۲۶	۶۱۴۳۷	۶۱۴۴۷	۶۱۴۵۸	۶۱۴۶۹	۶۱۴۷۹
۴۱۲	۶۱۴۹۰	۶۱۵۰۰	۶۱۵۱۱	۶۱۵۲۱	۶۱۵۳۲	۶۱۵۴۲	۶۱۵۵۳	۶۱۵۶۳	۶۱۵۷۴	۶۱۵۸۴
۴۱۳	۶۱۵۹۵	۶۱۶۰۵	۶۱۶۱۶	۶۱۶۲۶	۶۱۶۳۷	۶۱۶۴۷	۶۱۶۵۸	۶۱۶۶۸	۶۱۶۷۹	۶۱۶۸۹
۴۱۴	۶۱۷۰۰	۶۱۷۱۰	۶۱۷۲۱	۶۱۷۳۱	۶۱۷۴۲	۶۱۷۵۲	۶۱۷۶۳	۶۱۷۷۳	۶۱۷۸۴	۶۱۷۹۴
۴۱۵	۶۱۸۰۵	۶۱۸۱۵	۶۱۸۲۶	۶۱۸۳۶	۶۱۸۴۷	۶۱۸۵۷	۶۱۸۶۷	۶۱۸۷۸	۶۱۸۸۸	۶۱۸۹۹
۴۱۶	۶۱۹۰۹	۶۱۹۲۰	۶۱۹۳۰	۶۱۹۴۱	۶۱۹۵۱	۶۱۹۶۱	۶۱۹۷۲	۶۱۹۸۲	۶۱۹۹۳	۶۲۰۰۳
۴۱۷	۶۲۰۱۴	۶۲۰۲۴	۶۲۰۳۴	۶۲۰۴۵	۶۲۰۵۵	۶۲۰۶۶	۶۲۰۷۶	۶۲۰۸۶	۶۲۰۹۷	۶۲۱۰۷
۴۱۸	۶۲۱۱۸	۶۲۱۲۸	۶۲۱۳۸	۶۲۱۴۹	۶۲۱۵۹	۶۲۱۶۹	۶۲۱۸۰	۶۲۱۹۰	۶۲۲۰۱	۶۲۲۱۱
۴۱۹	۶۲۲۲۱	۶۲۲۳۲	۶۲۲۴۲	۶۲۲۵۲	۶۲۲۶۳	۶۲۲۷۳	۶۲۲۸۳	۶۲۲۹۴	۶۲۳۰۴	۶۲۳۱۵
۴۲۰	۶۲۳۲۵	۶۲۳۳۵	۶۲۳۴۶	۶۲۳۵۶	۶۲۳۶۶	۶۲۳۷۷	۶۲۳۸۷	۶۲۳۹۷	۶۲۴۰۸	۶۲۴۱۸
۴۲۱	۶۲۴۲۸	۶۲۴۳۸	۶۲۴۴۹	۶۲۴۵۹	۶۲۴۶۹	۶۲۴۸۰	۶۲۴۹۰	۶۲۵۰۰	۶۲۵۱۱	۶۲۵۲۱
۴۲۲	۶۲۵۳۱	۶۲۵۴۱	۶۲۵۵۲	۶۲۵۶۲	۶۲۵۷۲	۶۲۵۸۳	۶۲۵۹۳	۶۲۶۰۳	۶۲۶۱۳	۶۲۶۲۴
۴۲۳	۶۲۶۳۴	۶۲۶۴۴	۶۲۶۵۵	۶۲۶۶۵	۶۲۶۷۵	۶۲۶۸۵	۶۲۶۹۶	۶۲۷۰۷	۶۲۷۱۶	۶۲۷۲۶
۴۲۴	۶۲۷۳۷	۶۲۷۴۷	۶۲۷۵۷	۶۲۷۶۷	۶۲۷۷۷	۶۲۷۸۸	۶۲۷۹۸	۶۲۸۰۸	۶۲۸۱۸	۶۲۸۲۹
۴۲۵	۶۲۸۳۹	۶۲۸۴۹	۶۲۸۵۹	۶۲۸۶۹	۶۲۸۸۰	۶۲۸۹۰	۶۲۹۰۰	۶۲۹۱۰	۶۲۹۲۱	۶۲۹۳۱
۴۲۶	۶۲۹۴۱	۶۲۹۵۱	۶۲۹۶۱	۶۲۹۷۱	۶۲۹۸۲	۶۲۹۹۲	۶۳۰۰۲	۶۳۰۱۲	۶۳۰۲۲	۶۳۰۳۲
۴۲۷	۶۳۰۴۳	۶۳۰۵۳	۶۳۰۶۳	۶۳۰۷۳	۶۳۰۸۳	۶۳۰۹۴	۶۳۱۰۴	۶۳۱۱۴	۶۳۱۲۴	۶۳۱۳۴
۴۲۸	۶۳۱۴۴	۶۳۱۵۴	۶۳۱۶۵	۶۳۱۷۵	۶۳۱۸۵	۶۳۱۹۵	۶۳۲۰۵	۶۳۲۱۵	۶۳۲۲۵	۶۳۲۳۶
۴۲۹	۶۳۲۴۶	۶۳۲۵۶	۶۳۲۶۶	۶۳۲۷۶	۶۳۲۸۶	۶۳۲۹۷	۶۳۳۰۶	۶۳۳۱۷	۶۳۳۲۷	۶۳۳۳۷
۴۳۰	۶۳۳۴۷	۶۳۳۵۷	۶۳۳۶۷	۶۳۳۷۷	۶۳۳۸۷	۶۳۳۹۷	۶۳۴۰۷	۶۳۴۱۷	۶۳۴۲۸	۶۳۴۳۸
۴۳۱	۶۳۴۴۸	۶۳۴۵۸	۶۳۴۶۸	۶۳۴۷۸	۶۳۴۸۸	۶۳۴۹۸	۶۳۵۰۸	۶۳۵۱۸	۶۳۵۲۸	۶۳۵۳۸
۴۳۲	۶۳۵۴۸	۶۳۵۵۸	۶۳۵۶۸	۶۳۵۷۸	۶۳۵۸۹	۶۳۵۹۹	۶۳۶۰۹	۶۳۶۱۹	۶۳۶۲۹	۶۳۶۳۹
۴۳۳	۶۳۶۴۹	۶۳۶۵۹	۶۳۶۶۹	۶۳۶۷۹	۶۳۶۸۹	۶۳۶۹۹	۶۳۷۰۹	۶۳۷۱۹	۶۳۷۲۹	۶۳۷۳۹
۴۳۴	۶۳۷۴۹	۶۳۷۵۹	۶۳۷۶۹	۶۳۷۷۹	۶۳۷۸۹	۶۳۷۹۹	۶۳۸۰۹	۶۳۸۱۹	۶۳۸۲۹	۶۳۸۳۹
۴۳۵	۶۳۸۴۹	۶۳۸۵۹	۶۳۸۶۹	۶۳۸۷۹	۶۳۸۸۹	۶۳۸۹۹	۶۳۹۰۹	۶۳۹۱۹	۶۳۹۲۹	۶۳۹۳۹
۴۳۶	۶۳۹۴۹	[illegible]	۶۳۹۶۹	۶۳۹۷۸	۶۳۹۸۸	۶۳۹۹۸	۶۴۰۰۸	۶۴۰۱۸	۶۴۰۲۸	۶۴۰۳۸
۴۳۷	۶۴۰۴۸	۶۴۰۵۸	۶۴۰۶۸	۶۴۰۷۸	۶۴۰۸۸	۶۴۰۹۸	۶۴۱۰۸	۶۴۱۱۸	۶۴۱۲۸	۶۴۱۳۷
۴۳۸	۶۴۱۴۷	۶۴۱۵۷	۶۴۱۶۷	۶۴۱۷۷	۶۴۱۸۷	۶۴۱۹۷	۶۴۲۰۷	۶۴۲۱۷	۶۴۲۲۷	۶۴۲۳۷
۴۳۹	۶۴۲۴۶	۶۴۲۵۶	۶۴۲۶۶	۶۴۲۷۶	۶۴۲۸۶	۶۴۲۹۶	۶۴۳۰۶	۶۴۳۱۶	۶۴۳۲۵	۶۴۳۳۵
۴۴۰	۶۴۳۴۵	۶۴۳۵۵	۶۴۳۶۵	۶۴۳۷۵	۶۴۳۸۵	۶۴۳۹۵	۶۴۴۰۴	۶۴۴۱۴	۶۴۴۲۴	۶۴۴۳۴
۴۴۱	۶۴۴۴۴	۶۴۴۵۴	۶۴۴۶۴	۶۴۴۷۴	۶۴۴۸۳	۶۴۴۹۳	۶۴۵۰۳	۶۴۵۱۳	۶۴۵۲۳	۶۴۵۳۲
۴۴۲	۶۴۵۴۲	۶۴۵۵۲	۶۴۵۶۲	۶۴۵۷۲	۶۴۵۸۱	۶۴۵۹۱	۶۴۶۰۱	۶۴۶۱۱	۶۴۶۲۱	۶۴۶۳۱
۴۴۳	۶۴۶۴۰	۶۴۶۵۰	۶۴۶۶۰	۶۴۶۷۰	۶۴۶۸۰	۶۴۶۸۹	۶۴۶۹۹	۶۴۷۰۹	۶۴۷۱۹	۶۴۷۲۸
۴۴۴	۶۴۷۳۸	۶۴۷۴۸	۶۴۷۵۸	۶۴۷۶۸	۶۴۷۷۷	۶۴۷۸۷	۶۴۷۹۷	۶۴۸۰۷	۶۴۸۱۶	۶۴۸۲۶
۴۴۵	۶۴۸۳۶	۶۴۸۴۶	۶۴۸۴۵	۶۴۸۶۵	۶۴۸۷۵	۶۴۸۸۵	۶۴۸۹۴	۶۴۹۰۴	۶۴۹۱۴	۶۴۹۲۳
۴۴۶	۶۴۹۳۳	۶۴۹۴۳	۶۴۹۵۳	۶۴۹۶۳	۶۴۹۷۲	۶۴۹۸۲	۶۴۹۹۲	۶۵۰۰۲	۶۵۰۱۱	۶۵۰۲۱
۴۴۷	۶۵۰۳۱	۶۵۰۴۰	۶۵۰۵۰	۶۵۰۶۰	۶۵۰۷۰	۶۵۰۷۹	۶۵۰۸۹	۶۵۰۹۹	۶۵۱۰۸	۶۵۱۱۸
۴۴۸	۶۵۱۲۸	۶۵۱۳۷	۶۵۱۴۷	۶۵۱۵۷	۶۵۱۶۶	۶۵۱۷۶	۶۵۱۸۶	۶۵۱۹۵	۶۵۲۰۵	۶۵۲۱۵
۴۴۹	۳۶۶۵۲۲۵	۳۶۶۵۲۳۴	۳۶۶۵۲۴۴	۳۶۶۵۲۵۴	۳۶۶۵۲۶۳	۳۶۶۵۲۷۳	۶۵۲۹۲	۳۶۶۵۲۹۲	۳۶۶۵۳۰۲	۳۶۶۵۳۱۲

تتمه جدول لوگارتم اعداد صحیحه و مختلطه باحاد کسور عشرانی

اعداد صحاح	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۵۰	۲۶۶۵۳۲۱	۲۶۶۵۳۳۱	۲۶۶۵۳۴۰	۲۶۶۵۳۵۰	۲۶۶۵۳۶۰	۲۶۶۵۳۶۹	۲۶۶۵۳۷۹	۲۶۶۵۳۸۹	۲۶۶۵۳۹۸	۲۶۶۵۴۰۸
۵۱	۶۵۴۱۸	۶۵۴۲۷	۶۵۴۳۷	۶۵۴۴۶	۶۵۴۵۶	۶۵۴۶۶	۶۵۴۷۵	۶۵۴۸۵	۶۵۴۹۵	۶۵۵۰۴
۵۲	۶۵۵۱۲	۶۵۵۲۳	۶۵۵۳۳	۶۵۵۴۳	۶۵۵۵۲	۶۵۵۶۲	۶۵۵۷۱	۶۵۵۸۱	۶۵۵۹۱	۶۵۶۰۰
۵۳	۶۵۶۱۰	۶۵۶۱۹	۶۵۶۲۹	۶۵۶۳۹	۶۵۶۴۸	۶۵۶۵۸	۶۵۶۶۸	۶۵۶۷۷	۶۵۶۸۶	۶۵۶۹۶
۵۴	۶۵۷۰۶	۶۵۷۱۵	۶۵۷۲۵	۶۵۷۳۴	۶۵۷۴۴	۶۵۷۵۳	۶۵۷۶۳	۶۵۷۷۲	۶۵۷۸۲	۶۵۷۹۲
۵۵	۶۵۸۰۱	۶۵۸۱۱	۶۵۸۲۰	۶۵۸۳۰	۶۵۸۳۹	۶۵۸۴۹	۶۵۸۵۸	۶۵۸۶۸	۶۵۸۷۷	۶۵۸۸۷
۵۶	۶۵۸۹۶	۶۵۹۰۶	۶۵۹۱۵	۶۵۹۲۵	۶۵۹۳۵	۶۵۹۴۴	۶۵۹۵۴	۶۵۹۶۳	۶۵۹۷۳	۶۵۹۸۲
۵۷	۶۵۹۹۲	۶۶۰۰۱	۶۶۰۱۱	۶۶۰۲۰	۶۶۰۳۰	۶۶۰۳۹	۶۶۰۴۹	۶۶۰۵۸	۶۶۰۶۸	۶۶۰۷۷
۵۸	۶۶۰۸۶	۶۶۰۹۶	۶۶۱۰۵	۶۶۱۱۵	۶۶۱۲۴	۶۶۱۳۴	۶۶۱۴۳	۶۶۱۵۳	۶۶۱۶۲	۶۶۱۷۲
۵۹	۶۶۱۸۱	۶۶۱۹۱	۶۶۲۰۰	۶۶۲۱۰	۶۶۲۱۹	۶۶۲۲۸	۶۶۲۳۸	۶۶۲۴۷	۶۶۲۵۷	۶۶۲۶۶
۶۰	۶۶۲۷۶	۶۶۲۸۵	۶۶۲۹۵	۶۶۳۰۴	۶۶۳۱۳	۶۶۳۲۳	۶۶۳۳۲	۶۶۳۴۲	۶۶۳۵۱	۶۶۳۶۱
۶۱	۶۶۳۷۰	۶۶۳۷۹	۶۶۳۸۹	۶۶۳۹۸	۶۶۴۰۸	۶۶۴۱۷	۶۶۴۲۶	۶۶۴۳۶	۶۶۴۴۵	۶۶۴۵۵
۶۲	۶۶۴۶۴	۶۶۴۷۴	۶۶۴۸۳	۶۶۴۹۲	۶۶۵۰۲	۶۶۵۱۱	۶۶۵۲۱	۶۶۵۳۰	۶۶۵۳۹	۶۶۵۴۹
۶۳	۶۶۵۵۸	۶۶۵۶۷	۶۶۵۷۷	۶۶۵۸۶	۶۶۵۹۶	۶۶۶۰۵	۶۶۶۱۴	۶۶۶۲۴	۶۶۶۳۳	۶۶۶۴۳
۶۴	۶۶۶۵۲	۶۶۶۶۱	۶۶۶۷۰	۶۶۶۸۰	۶۶۶۸۹	۶۶۶۹۹	۶۶۷۰۸	۶۶۷۱۷	۶۶۷۲۷	۶۶۷۳۶
۶۵	۶۶۷۴۶	۶۶۷۵۵	۶۶۷۶۴	۶۶۷۷۵	۶۶۷۸۳	۶۶۷۹۲	۶۶۸۰۱	۶۶۸۱۱	۶۶۸۲۰	۶۶۸۲۹
۶۶	۶۶۸۳۹	۶۶۸۴۸	۶۶۸۵۷	۶۶۸۶۶	۶۶۸۷۶	۶۶۸۸۵	۶۶۸۹۴	۶۶۹۰۴	۶۶۹۱۳	۶۶۹۲۲
۶۷	۶۶۹۳۲	۶۶۹۴۱	۶۶۹۵۰	۶۶۹۶۰	۶۶۹۶۹	۶۶۹۷۸	۶۶۹۸۷	۶۶۹۹۷	۶۷۰۰۶	۶۷۰۱۵
۶۸	۶۷۰۲۵	۶۷۰۳۴	۶۷۰۴۳	۶۷۰۵۲	۶۷۰۶۲	۶۷۰۷۱	۶۷۰۸۰	۶۷۰۸۹	۶۷۰۹۹	۶۷۱۰۸
۶۹	۶۷۱۱۷	۶۷۱۲۶	۶۷۱۳۶	۶۷۱۴۵	۶۷۱۵۴	۶۷۱۶۴	۶۷۱۷۳	۶۷۱۸۲	۶۷۱۹۱	۶۷۲۰۰
۷۰	۶۷۲۱۰	۶۷۲۱۹	۶۷۲۲۸	۶۷۲۳۷	۶۷۲۴۷	۶۷۲۵۶	۶۷۲۶۵	۶۷۲۷۴	۶۷۲۸۴	۶۷۲۹۳
۷۱	۶۷۳۰۲	۶۷۳۱۱	۶۷۳۲۰	۶۷۳۳۰	۶۷۳۳۹	۶۷۳۴۸	۶۷۳۵۷	۶۷۳۶۷	۶۷۳۷۶	۶۷۳۸۵
۷۲	۶۷۳۹۴	۶۷۴۰۳	۶۷۴۱۳	۶۷۴۲۲	۶۷۴۳۱	۶۷۴۴۰	۶۷۴۵۰	۶۷۴۵۹	۶۷۴۶۸	۶۷۴۷۷
۷۳	۶۷۴۸۶	۶۷۴۹۵	۶۷۵۰۴	۶۷۵۱۴	۶۷۵۲۳	۶۷۵۳۲	۶۷۵۴۱	۶۷۵۵۰	۶۷۵۵۹	۶۷۵۶۹
۷۴	۶۷۵۷۸	۶۷۵۸۷	۶۷۵۹۶	۶۷۶۰۵	۶۷۶۱۴	۶۷۶۲۳	۶۷۶۳۳	۶۷۶۴۲	۶۷۶۵۱	۶۷۶۶۰
۷۵	۶۷۶۶۹	۶۷۶۷۸	۶۷۶۸۸	۶۷۶۹۷	۶۷۷۰۶	۶۷۷۱۵	۶۷۷۲۴	۶۷۷۳۳	۶۷۷۴۲	۶۷۷۵۲
۷۶	۶۷۷۶۱	۶۷۷۷۰	۶۷۷۷۹	۶۷۷۸۸	۶۷۷۹۷	۶۷۸۰۶	۶۷۸۱۵	۶۷۸۲۴	۶۷۸۳۴	۶۷۸۴۳
۷۷	۶۷۸۵۲	۶۷۸۶۱	۶۷۸۷۰	۶۷۸۷۹	۶۷۸۸۸	۶۷۸۹۷	۶۷۹۰۶	۶۷۹۱۵	۶۷۹۲۵	۶۷۹۳۴
۷۸	۶۷۹۴۳	۶۷۹۵۲	۶۷۹۶۱	۶۷۹۷۰	۶۷۹۷۹	۶۷۹۸۸	۶۷۹۹۷	۶۸۰۰۶	۶۸۰۱۵	۶۸۰۲۴
۷۹	۶۸۰۳۳	۶۸۰۴۲	۶۸۰۵۲	۶۸۰۶۱	۶۸۰۷۰	۶۸۰۷۹	۶۸۰۸۸	۶۸۰۹۷	۶۸۱۰۶	۶۸۱۱۵
۸۰	۶۸۱۲۴	۶۸۱۳۳	۶۸۱۴۲	۶۸۱۵۱	۶۸۱۶۰	۶۸۱۶۹	۶۸۱۷۸	۶۸۱۸۷	۶۸۱۹۶	۶۸۲۰۵
۸۱	۶۸۲۱۴	۶۸۲۲۳	۶۸۲۳۳	۶۸۲۴۲	۶۸۲۵۱	۶۸۲۶۰	۶۸۲۶۹	۶۸۲۷۸	۶۸۲۸۷	۶۸۲۹۶
۸۲	۶۸۳۰۵	۶۸۳۱۴	۶۸۳۲۳	۶۸۳۳۲	۶۸۳۴۱	۶۸۳۵۰	۶۸۳۵۹	۶۸۳۶۸	۶۸۳۷۷	۶۸۳۸۶
۸۳	۶۸۳۹۵	۶۸۴۰۴	۶۸۴۱۳	۶۸۴۲۲	۶۸۴۳۱	۶۸۴۴۰	۶۸۴۴۹	۶۸۴۵۸	۶۸۴۶۷	۶۸۴۷۶
۸۴	۶۸۴۸۴	۶۸۴۹۳	۶۸۵۰۲	۶۸۵۱۱	۶۸۵۲۰	۶۸۵۲۹	۶۸۵۳۸	۶۸۵۴۷	۶۸۵۵۶	۶۸۵۶۵
۸۵	۶۸۵۷۴	۶۸۵۸۳	۶۸۵۹۲	۶۸۶۰۱	۶۸۶۱۰	۶۸۶۱۹	۶۸۶۲۸	۶۸۶۳۷	۶۸۶۴۶	۶۸۶۵۵
۸۶	۶۸۶۶۴	۶۸۶۷۳	۶۸۶۸۱	۶۸۶۹۰	۶۸۶۹۹	۶۸۷۰۸	۶۸۷۱۷	۶۸۷۲۶	۶۸۷۳۵	۶۸۷۴۴
۸۷	۶۸۷۵۳	۶۸۷۶۲	۶۸۷۷۱	۶۸۷۸۰	۶۸۷۸۸	۶۸۷۹۷	۶۸۸۰۶	۶۸۸۱۵	۶۸۸۲۴	۶۸۸۳۳
۸۸	۶۸۸۴۲	۶۸۸۵۱	۶۸۸۶۰	۶۸۸۶۹	۶۸۸۷۸	۶۸۸۸۶	۶۸۸۹۵	۶۸۹۰۴	۶۸۹۱۳	۶۸۹۲۲
۸۹	۶۸۹۳۱	۶۸۹۴۰	۶۸۹۴۸	۶۸۹۵۷	۶۸۹۶۶	۶۸۹۷۵	۶۸۹۸۴	۶۸۹۹۳	۶۹۰۰۲	۶۹۰۱۱
۹۰	۶۹۰۲۰	۶۹۰۲۸	۶۹۰۳۷	۶۹۰۴۶	۶۹۰۵۵	۶۹۰۶۴	۶۹۰۷۳	۶۹۰۸۲	۶۹۰۹۰	۶۹۰۹۹
۹۱	۶۹۱۰۸	۶۹۱۱۷	۶۹۱۲۶	۶۹۱۳۵	۶۹۱۴۳	۶۹۱۵۲	۶۹۱۶۱	۶۹۱۷۰	۶۹۱۷۹	۶۹۱۸۸
۹۲	۶۹۱۹۶	۶۹۲۰۵	۶۹۲۱۴	۶۹۲۲۳	۶۹۲۳۲	۶۹۲۴۱	۶۹۲۴۹	۶۹۲۵۸	۶۹۲۶۷	۶۹۲۷۶
۹۳	۶۹۲۸۵	۶۹۲۹۳	۶۹۳۰۲	۶۹۳۱۱	۶۹۳۲۰	۶۹۳۲۹	۶۹۳۳۷	۶۹۳۴۶	۶۹۳۵۵	۶۹۳۶۴
۹۴	۶۹۳۷۳	۶۹۳۸۱	۶۹۳۹۰	۶۹۳۹۹	۶۹۴۰۸	۶۹۴۱۷	۶۹۴۲۵	۶۹۴۳۴	۶۹۴۴۳	۶۹۴۵۲
۹۵	۶۹۴۶۰	۶۹۴۶۹	۶۹۴۷۸	۶۹۴۸۷	۶۹۴۹۶	۶۹۵۰۴	۶۹۵۱۳	۶۹۵۲۲	۶۹۵۳۱	۶۹۵۳۹
۹۶	۶۹۵۴۸	۶۹۵۵۷	۶۹۵۶۶	۶۹۵۷۴	۶۹۵۸۳	۶۹۵۹۲	۶۹۶۰۱	۶۹۶۰۹	۶۹۶۱۸	۶۹۶۲۷
۹۷	۶۹۶۳۶	۶۹۶۴۴	۶۹۶۵۳	۶۹۶۶۲	۶۹۶۷۱	۶۹۶۷۹	۶۹۶۸۸	۶۹۶۹۷	۶۹۷۰۵	۶۹۷۱۴
۹۸	۶۹۷۲۳	۶۹۷۳۲	۶۹۷۴۰	۶۹۷۴۹	۶۹۷۵۸	۶۹۷۶۶	۶۹۷۷۵	۶۹۷۸۴	۶۹۷۹۳	۶۹۸۰۱
۹۹	۲۶۶۹۸۱۰	۲۶۶۹۸۱۹	۲۶۶۹۸۲۷	۶۹۸۳۶	۲۶۶۹۸۴۵	۲۶۶۹۸۵۳	۲۶۶۹۸۶۲	۲۶۶۹۸۷۱	۲۶۶۹۸۸۰	۲۶۶۹۸۸۸

تتمه جدول لوگارتم اعداد صحیحه و مختلطه باحاد کسور عشراتی

اعداد صحیحه	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۵۰۰	۲٫۶۹۸۹۷	۲٫۶۹۹۰۶	۲٫۶۹۹۱۴	۲٫۶۹۹۲۳	۲٫۶۹۹۳۲	۲٫۶۹۹۴۰	۲٫۶۹۹۴۹	۲٫۶۹۹۵۸	۲٫۶۹۹۶۶	۲٫۶۹۹۷۵
۵۰۱	۲٫۶۹۹۸۴	۶۹۹۹۳	۷۰۰۰۱	۷۰۰۱۰	۷۰۰۱۸	۷۰۰۲۷	۷۰۰۳۶	۷۰۰۴۴	۷۰۰۵۳	۷۰۰۶۲
۵۰۲	۷۰۰۷۰	۷۰۰۷۹	۷۰۰۸۸	۷۰۰۹۶	۷۰۱۰۵	۷۰۱۱۴	۷۰۱۲۲	۷۰۱۳۱	۷۰۱۳۹	۷۰۱۴۸
۵۰۳	۷۰۱۵۷	۷۰۱۶۵	۷۰۱۷۴	۷۰۱۸۳	۷۰۱۹۱	۷۰۲۰۰	۷۰۲۰۹	۷۰۲۱۷	۷۰۲۲۶	۷۰۲۳۴
۵۰۴	۷۰۲۴۳	۷۰۲۵۲	۷۰۲۶۰	۷۰۲۶۹	۷۰۲۷۷	۷۰۲۸۶	۷۰۲۹۵	۷۰۳۰۳	۷۰۳۱۲	۷۰۳۲۱
۵۰۵	۷۰۳۲۹	۷۰۳۳۸	۷۰۳۴۶	۷۰۳۵۵	۷۰۳۶۳	۷۰۳۷۲	۷۰۳۸۱	۷۰۳۸۹	۷۰۳۹۸	۷۰۴۰۶
۵۰۶	۷۰۴۱۵	۷۰۴۲۴	۷۰۴۳۳	۷۰۴۴۱	۷۰۴۴۹	۷۰۴۵۸	۷۰۴۶۶	۷۰۴۷۵	۷۰۴۸۴	۷۰۴۹۲
۵۰۷	۷۰۵۰۱	۷۰۵۰۹	۷۰۵۱۸	۷۰۵۲۶	۷۰۵۳۵	۷۰۵۴۴	۷۰۵۵۲	۷۰۵۶۱	۷۰۵۶۹	۷۰۵۷۸
۵۰۸	۷۰۵۸۶	۷۰۵۹۵	۷۰۶۰۳	۷۰۶۱۲	۷۰۶۲۰	۷۰۶۲۹	۷۰۶۳۸	۷۰۶۴۶	۷۰۶۵۵	۷۰۶۶۳
۵۰۹	۷۰۶۷۲	۷۰۶۸۰	۷۰۶۸۹	۷۰۶۹۷	۷۰۷۰۶	۷۰۷۱۴	۷۰۷۲۳	۷۰۷۳۱	۷۰۷۴۰	۷۰۷۴۸
۵۱۰	۷۰۷۵۷	۷۰۷۶۶	۷۰۷۷۴	۷۰۷۸۳	۷۰۷۹۱	۷۰۸۰۰	۷۰۸۰۸	۷۰۸۱۷	۷۰۸۲۵	۷۰۸۳۴
۵۱۱	۷۰۸۴۲	۷۰۸۵۱	۷۰۸۵۹	۷۰۸۶۸	۷۰۸۷۶	۷۰۸۸۵	۷۰۸۹۳	۷۰۹۰۱	۷۰۹۱۰	۷۰۹۱۸
۵۱۲	۷۰۹۲۷	۷۰۹۳۵	۷۰۹۴۴	۷۰۹۵۲	۷۰۹۶۱	۷۰۹۶۹	۷۰۹۷۸	۷۰۹۸۶	۷۰۹۹۵	۷۱۰۰۳
۵۱۳	۷۱۰۱۲	۷۱۰۲۰	۷۱۰۲۹	۷۱۰۳۷	۷۱۰۴۵	۷۱۰۵۴	۷۱۰۶۲	۷۱۰۷۱	۷۱۰۷۷	۷۱۰۸۸
۵۱۴	۷۱۰۹۶	۷۱۱۰۵	۷۱۱۱۳	۷۱۱۲۲	۷۱۱۳۰	۷۱۱۳۸	۷۱۱۴۷	۷۱۱۵۵	۷۱۱۶۴	۷۱۱۷۲
۵۱۵	۷۱۱۸۱	۷۱۱۸۹	۷۱۱۹۸	۷۱۲۰۶	۷۱۲۱۴	۷۱۲۲۳	۷۱۲۳۱	۷۱۲۴۰	۷۱۲۴۸	۷۱۲۵۶
۵۱۶	۷۱۲۶۵	۷۱۲۷۳	۷۱۲۸۲	۷۱۲۹۰	۷۱۲۹۹	۷۱۳۰۷	۷۱۳۱۵	۷۱۳۲۴	۷۱۳۳۲	۷۱۳۴۱
۵۱۷	۷۱۳۴۹	۷۱۳۵۷	۷۱۳۶۶	۷۱۳۷۴	۷۱۳۸۳	۷۱۳۹۱	۷۱۳۹۹	۷۱۴۰۸	۷۱۴۱۶	۷۱۴۲۵
۵۱۸	۷۱۴۳۳	۷۱۴۴۱	۷۱۴۵۰	۷۱۴۵۸	۷۱۴۶۶	۷۱۴۷۵	۷۱۴۸۳	۷۱۴۹۲	۷۱۵۰۰	۷۱۵۰۸
۵۱۹	۷۱۵۱۷	۷۱۵۲۵	۷۱۵۳۳	۷۱۵۴۲	۷۱۵۵۰	۷۱۵۵۹	۷۱۵۶۷	۷۱۵۷۵	۷۱۵۸۴	۷۱۵۹۲
۵۲۰	۷۱۶۰۰	۷۱۶۰۹	۷۱۶۱۷	۷۱۶۲۵	۷۱۶۳۴	۷۱۶۴۲	۷۱۶۵۰	۷۱۶۵۹	۷۱۶۶۷	۷۱۶۷۵
۵۲۱	۷۱۶۸۴	۷۱۶۹۲	۷۱۷۰۰	۷۱۷۰۹	۷۱۷۱۷	۷۱۷۲۵	۷۱۷۳۴	۷۱۷۴۲	۷۱۷۵۰	۷۱۷۵۹
۵۲۲	۷۱۷۶۷	۷۱۷۷۵	۷۱۷۸۴	۷۱۷۹۲	۷۱۸۰۰	۷۱۸۰۹	۷۱۸۱۷	۷۱۸۲۵	۷۱۸۳۴	۷۱۸۴۲
۵۲۳	۷۱۸۵۰	۷۱۸۵۸	۷۱۸۶۷	۷۱۸۷۵	۷۱۸۸۳	۷۱۸۹۲	۷۱۹۰۰	۷۱۹۰۸	۷۱۹۱۷	۷۱۹۲۵
۵۲۴	۷۱۹۳۳	۷۱۹۴۱	۷۱۹۵۰	۷۱۹۵۸	۷۱۹۶۶	۷۱۹۷۵	۷۱۹۸۳	۷۱۹۹۱	۷۱۹۹۹	۷۲۰۰۸
۵۲۵	۷۲۰۱۶	۷۲۰۲۴	۷۲۰۳۲	۷۲۰۴۱	۷۲۰۴۹	۷۲۰۵۷	۷۲۰۶۶	۷۲۰۷۴	۷۲۰۸۲	۷۲۰۹۰
۵۲۶	۷۲۰۹۹	۷۲۱۰۷	۷۲۱۱۵	۷۲۱۲۳	۷۲۱۳۲	۷۲۱۴۰	۷۲۱۴۸	۷۲۱۵۶	۷۲۱۶۵	۷۲۱۷۳
۵۲۷	۷۲۱۸۱	۷۲۱۸۹	۷۲۱۹۷	۷۲۲۰۶	۷۲۲۱۴	۷۲۲۲۲	۷۲۲۳۰	۷۲۲۳۹	۷۲۲۴۷	۷۲۲۵۵
۵۲۸	۷۲۲۶۳	۷۲۲۷۲	۷۲۲۸۰	۷۲۲۸۸	۷۲۲۹۶	۷۲۳۰۴	۷۲۳۱۳	۷۲۳۲۱	۷۲۳۲۹	۷۲۳۳۷
۵۲۹	۷۲۳۴۶	۷۲۳۵۴	۷۲۳۶۲	۷۲۳۷۰	۷۲۳۷۸	۷۲۳۸۷	۷۲۳۹۵	۷۲۴۰۳	۷۲۴۱۱	۷۲۴۱۹
۵۳۰	۷۲۴۲۸	۷۲۴۳۶	۷۲۴۴۴	۷۲۴۵۲	۷۲۴۶۰	۷۲۴۶۹	۷۲۴۷۷	۷۲۴۸۵	۷۲۴۹۳	۷۲۵۰۱
۵۳۱	۷۲۵۰۹	۷۲۵۱۸	۷۲۵۲۶	۷۲۵۳۴	۷۲۵۴۲	۷۲۵۵۰	۷۲۵۵۸	۷۲۵۶۷	۷۲۵۷۵	۷۲۵۸۳
۵۳۲	۷۲۵۹۱	۷۲۵۹۹	۷۲۶۰۷	۷۲۶۱۶	۷۲۶۲۴	۷۲۶۳۲	۷۲۶۴۰	۷۲۶۴۸	۷۲۶۵۶	۷۲۶۶۵
۵۳۳	۷۲۶۷۳	۷۲۶۸۱	۷۲۶۸۹	۷۲۶۹۷	۷۲۷۰۵	۷۲۷۱۳	۷۲۷۲۲	۷۲۷۳۰	۷۲۷۳۸	۷۲۷۴۶
۵۳۴	۷۲۷۵۴	۷۲۷۶۲	۷۲۷۷۰	۷۲۷۷۹	۷۲۷۸۷	۷۲۷۹۵	۷۲۸۰۳	۷۲۸۱۱	۷۲۸۱۹	۷۲۸۲۷
۵۳۵	۷۲۸۳۵	۷۲۸۴۳	۷۲۸۵۲	۷۲۸۶۰	۷۲۸۶۸	۷۲۸۷۶	۷۲۸۸۴	۷۲۸۹۲	۷۲۹۰۰	۷۲۹۰۸
۵۳۶	۷۲۹۱۶	۷۲۹۲۵	۷۲۹۳۳	۷۲۹۴۱	۷۲۹۴۹	۷۲۹۵۷	۷۲۹۶۵	۷۲۹۷۳	۷۲۹۸۱	۷۲۹۸۹
۵۳۷	۷۲۹۹۷	۷۳۰۰۶	۷۳۰۱۴	۷۳۰۲۲	۷۳۰۳۰	۷۳۰۳۸	۷۳۰۴۶	۷۳۰۵۴	۷۳۰۶۲	۷۳۰۷۰
۵۳۸	۷۳۰۷۸	۷۳۰۸۶	۷۳۰۹۴	۷۳۱۰۲	۷۳۱۱۰	۷۳۱۱۹	۷۳۱۲۷	۷۳۱۳۵	۷۳۱۴۳	۷۳۱۵۱
۵۳۹	۷۳۱۵۹	۷۳۱۶۷	۷۳۱۷۵	۷۳۱۸۳	۷۳۱۹۱	۷۳۱۹۹	۷۳۲۰۷	۷۳۲۱۵	۷۳۲۲۳	۷۳۲۳۱
۵۴۰	۷۳۲۳۹	۷۳۲۴۷	۷۳۲۵۵	۷۳۲۶۳	۷۳۲۷۱	۷۳۲۸۰	۷۳۲۸۸	۷۳۲۹۶	۷۳۳۰۴	۷۳۳۱۲
۵۴۱	۷۳۳۲۰	۷۳۳۲۸	۷۳۳۳۶	۷۳۳۴۴	۷۳۳۵۲	۷۳۳۶۰	۷۳۳۶۸	۷۳۳۷۶	۷۳۳۸۴	۷۳۳۹۱
۵۴۲	۷۳۴۰۰	۷۳۴۰۸	۷۳۴۱۶	۷۳۴۲۴	۷۳۴۳۲	۷۳۴۴۰	۷۳۴۴۸	۷۳۴۵۶	۷۳۴۶۴	۷۳۴۷۲
۵۴۳	۷۳۴۸۰	۷۳۴۸۸	۷۳۴۹۶	۷۳۵۰۴	۷۳۵۱۲	۷۳۵۲۰	۷۳۵۲۸	۷۳۵۳۶	۷۳۵۴۴	۷۳۵۵۲
۵۴۴	۷۳۵۶۰	۷۳۵۶۸	۷۳۵۷۶	۷۳۵۸۴	۷۳۵۹۲	۷۳۶۰۰	۷۳۶۰۸	۷۳۶۱۶	۷۳۶۲۳	۷۳۶۳۲
۵۴۵	۷۳۶۴۰	۷۳۶۴۸	۷۳۶۵۶	۷۳۶۶۴	۷۳۶۷۱	۷۳۶۷۹	۷۳۶۸۷	۷۳۶۹۵	۷۳۷۰۳	۷۳۷۱۱
۵۴۶	۷۳۷۲۰	۷۳۷۲۷	۷۳۷۳۵	۷۳۷۴۳	۷۳۷۵۱	۷۳۷۵۹	۷۳۷۶۷	۷۳۷۷۵	۷۳۷۸۳	۷۳۷۹۱
۵۴۷	۷۳۷۹۹	۷۳۸۰۷	۷۳۸۱۵	۷۳۸۲۲	۷۳۸۳۰	۷۳۸۳۸	۷۳۸۴۶	۷۳۸۵۴	۷۳۸۶۲	۷۳۸۷۰
۵۴۸	۷۳۸۷۸	۷۳۸۸۶	۷۳۸۹۴	۷۳۹۰۲	۷۳۹۱۰	۷۳۹۱۸	۷۳۹۲۶	۷۳۹۳۳	۷۳۹۴۱	۷۳۹۴۹
۵۴۹	۲٫۷۳۹۵۷	۲٫۷۳۹۶۵	۲٫۷۳۹۷۳	۲٫۷۳۹۸۱	۲٫۷۳۹۸۹	۷۳۹۹۷	۲٫۷۴۰۰۵	۲٫۷۴۰۱۳	۲٫۷۴۰۲۰	۲٫۷۴۰۲۸

تتمه جدول لوکارثم اعداد صحیحه و مختلطه با حاد کسور عشراتی

اعداد	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۵۵۰	۳٫۷۴۰۳۶	۳٫۷۴۰۴۴	۳٫۷۴۰۵۲	۳٫۷۴۰۶۰	۳٫۷۴۰۶۸	۳٫۷۴۰۷۶	۳٫۷۴۰۸۴	۳٫۷۴۰۹۱	۳٫۷۴۰۹۹	۳٫۷۴۱۰۷
۵۵۱	۷۴۱۱۵	۷۴۱۲۳	۷۴۱۳۱	۷۴۱۳۹	۷۴۱۴۷	۷۴۱۵۵	۷۴۱۶۲	۷۴۱۷۰	۷۴۱۷۸	۷۴۱۸۶
۵۵۲	۷۴۱۹۴	۷۴۲۰۲	[illegible]	۷۴۲۱۷	۷۴۲۲۵	۷۴۲۳۳	۷۴۲۴۱	۷۴۲۴۹	۷۴۲۵۷	۷۴۲۶۵
۵۵۳	۷۴۲۷۳	[illegible]۸۰	۷۴۲۸۸	۷۴۲۹۶	۷۴۳۰۴	۷۴۳۱۲	۷۴۳۲۰	۷۴۳۲۷	۷۴۳۳۵	۷۴۳۴۳
۵۵۴	۷۴۳۵۱	[illegible]	۷۴۳۶۷	۷۴۳۷۴	۷۴۳۸۲	۷۴۳۹۰	۷۴۳۹۸	۷۴۴۰۶	۷۴۴۱۴	۷۴۴۲۱
۵۵۵	۷۴۴۲۹	۷۴۴۳۷	۷۴۴۴۵	۷۴۴۵۳	۷۴۴۶۱	۷۴۴۶۸	۷۴۴۷۶	۷۴۴۸۴	۷۴۴۹۲	۷۴۵۰۰
۵۵۶	۷۴۵۰۷	۷۴۵۱۵	۷۴۵۲۳	۷۴۵۳۱	۷۴۵۳۹	۷۴۵۴۶	۷۴۵۵۴	۷۴۵۶۲	۷۴۵۷۰	۷۴۵۷۸
۵۵۷	۷۴۵۸۵	۷۴۵۹۳	۷۴۶۰۱	۷۴۶۰۹	۷۴۶۱۷	۷۴۶۲۴	۷۴۶۳۲	۷۴۶۴۰	۷۴۶۴۸	۷۴۶۵۶
۵۵۸	۷۴۶۶۳	۷۴۶۷۱	۷۴۶۷۹	۷۴۶۸۷	۷۴۶۹۴	۷۴۷۰۲	۷۴۷۱۰	۷۴۷۱۸	۷۴۷۲۶	۷۴۷۳۳
۵۵۹	۷۴۷۴۱	۷۴۷۴۹	۷۴۷۵۷	۷۴۷۶۴	۷۴۷۷۲	۷۴۷۸۰	۷۴۷۸۸	۷۴۷۹۵	۷۴۸۰۳	۷۴۸۱۱
۵۶۰	۷۴۸۱۹	۷۴۸۲۷	۷۴۸۳۴	۷۴۸۴۲	۷۴۸۵۰	۷۴۸۵۸	۷۴۸۶۵	۷۴۸۷۳	۷۴۸۸۱	۷۴۸۸۸
۵۶۱	۷۴۸۹۶	۷۴۹۰۴	۷۴۹۱۲	۷۴۹۱۹	۷۴۹۲۷	۷۴۹۳۵	۷۴۹۴۳	۷۴۹۵۰	۷۴۹۵۸	۷۴۹۶۶
۵۶۲	۷۴۹۷۴	۷۴۹۸۱	۷۴۹۸۹	۷۴۹۹۷	۷۵۰۰۴	۷۵۰۱۲	۷۵۰۲۰	۷۵۰۲۸	۷۵۰۳۵	۷۵۰۴۳
۵۶۳	۷۵۰۵۱	۷۵۰۵۹	۷۵۰۶۶	۷۵۰۷۴	۷۵۰۸۲	۷۵۰۸۹	۷۵۰۹۷	۷۵۱۰۵	۷۵۱۱۲	۷۵۱۲۰
۵۶۴	۷۵۱۲۸	۷۵۱۳۶	۷۵۱۴۳	۷۵۱۵۱	۷۵۱۵۹	۷۵۱۶۶	۷۵۱۷۴	۷۵۱۸۲	۷۵۱۸۹	۷۵۱۹۷
۵۶۵	۷۵۲۰۵	۷۵۲۱۲	۷۵۲۲۰	۷۵۲۲۸	۷۵۲۳۶	۷۵۲۴۳	۷۵۲۵۱	۷۵۲۵۹	۷۵۲۶۶	۷۵۲۷۴
۵۶۶	۷۵۲۸۲	۷۵۲۸۹	۷۵۲۹۷	۷۵۳۰۵	۷۵۳۱۲	۷۵۳۲۰	۷۵۳۲۸	۷۵۳۳۵	۷۵۳۴۳	۷۵۳۵۱
۵۶۷	۷۵۳۵۸	۷۵۳۶۶	۷۵۳۷۴	۷۵۳۸۱	۷۵۳۸۹	۷۵۳۹۷	۷۵۴۰۴	۷۵۴۱۲	۷۵۴۱۹	۷۵۴۲۷
۵۶۸	۷۵۴۳۵	۷۵۴۴۳	۷۵۴۵۰	۷۵۴۵۸	۷۵۴۶۵	۷۵۴۷۳	۷۵۴۸۱	۷۵۴۸۸	۷۵۴۹۶	۷۵۵۰۳
۵۶۹	۷۵۵۱۱	۷۵۵۱۹	۷۵۵۲۶	۷۵۵۳۴	۷۵۵۴۲	۷۵۵۴۹	۷۵۵۵۷	۷۵۵۶۵	۷۵۵۷۲	۷۵۵۸۰
۵۷۰	۷۵۵۸۷	۷۵۵۹۵	۷۵۶۰۳	۷۵۶۱۰	۷۵۶۱۸	۷۵۶۲۶	۷۵۶۳۳	۷۵۶۴۱	۷۵۶۴۸	۷۵۶۵۶
۵۷۱	۷۵۶۶۴	۷۵۶۷۱	۷۵۶۷۹	۷۵۶۸۶	۷۵۶۹۴	۷۵۷۰۲	۷۵۷۰۹	۷۵۷۱۷	۷۵۷۲۴	۷۵۷۳۲
۵۷۲	۷۵۷۴۰	۷۵۷۴۷	۷۵۷۵۵	۷۵۷۶۲	۷۵۷۷۰	۷۵۷۷۷	۷۵۷۸۵	۷۵۷۹۳	۷۵۸۰۰	۷۵۸۰۸
۵۷۳	۷۵۸۱۵	۷۵۸۲۳	۷۵۸۳۱	۷۵۸۳۸	۷۵۸۴۶	۷۵۸۵۳	۷۵۸۶۱	۷۵۸۶۸	۷۵۸۷۶	۷۵۸۸۴
۵۷۴	۷۵۸۹۱	۷۵۸۹۹	۷۵۹۰۶	۷۵۹۱۴	۷۵۹۲۱	۷۵۹۲۹	۷۵۹۳۷	۷۵۹۴۴	۷۵۹۵۲	۷۵۹۵۹
۵۷۵	۷۵۹۶۷	۷۵۹۷۴	۷۵۹۸۲	۷۵۹۸۹	۷۵۹۹۷	۷۶۰۰۵	۷۶۰۱۲	۷۶۰۲۰	۷۶۰۲۷	۷۶۰۳۵
۵۷۶	۷۶۰۴۲	۷۶۰۵۰	۷۶۰۵۷	۷۶۰۶۵	۷۶۰۷۳	۷۶۰۸۰	۷۶۰۸۷	۷۶۰۹۵	۷۶۱۰۳	۷۶۱۱۰
۵۷۷	۷۶۱۱۸	۷۶۱۲۵	۷۶۱۳۳	۷۶۱۴۰	۷۶۱۴۸	۷۶۱۵۵	۷۶۱۶۳	۷۶۱۷۰	۷۶۱۷۸	۷۶۱۸۵
۵۷۸	۷۶۱۹۳	۷۶۲۰۰	۷۶۲۰۸	۷۶۲۱۵	۷۶۲۲۳	۷۶۲۳۰	۷۶۲۳۸	۷۶۲۴۵	۷۶۲۵۳	۷۶۲۶۰
۵۷۹	۷۶۲۶۸	۷۶۲۷۵	۷۶۲۸۳	۷۶۲۹۰	۷۶۲۹۸	۷۶۳۰۵	۷۶۳۱۳	۷۶۳۲۰	۷۶۳۲۸	۷۶۳۳۵
۵۸۰	۷۶۳۴۳	۷۶۳۵۰	۷۶۳۵۸	۷۶۳۶۵	۷۶۳۷۳	۷۶۳۸۰	۷۶۳۸۸	۷۶۳۹۵	۷۶۴۰۳	۷۶۴۱۰
۵۸۱	۷۶۴۱۸	۷۶۴۲۵	۷۶۴۳۳	۷۶۴۴۰	۷۶۴۴۷	۷۶۴۵۵	۷۶۴۶۲	۷۶۴۷۰	۷۶۴۷۷	۷۶۴۸۵
۵۸۲	۷۶۴۹۲	۷۶۵۰۰	۷۶۵۰۷	۷۶۵۱۵	۷۶۵۲۲	۷۶۵۳۰	۷۶۵۳۷	۷۶۵۴۴	۷۶۵۵۲	۷۶۵۵۹
۵۸۳	۷۶۵۶۷	۷۶۵۷۴	۷۶۵۸۲	۷۶۵۸۹	۷۶۵۹۷	۷۶۶۰۴	۷۶۶۱۱	۷۶۶۱۹	۷۶۶۲۶	۷۶۶۳۴
۵۸۴	۷۶۶۴۱	۷۶۶۴۹	۷۶۶۵۶	۷۶۶۶۴	۷۶۶۷۱	۷۶۶۷۸	۷۶۶۸۶	۷۶۶۹۳	۷۶۷۰۱	۷۶۷۰۸
۵۸۵	۸۶۷۱۷	۷۶۷۲۳	۷۶۷۳۰	۷۶۷۳۸	۷۶۷۴۵	۷۶۷۵۳	۷۶۷۶۰	۷۶۷۶۷	۷۶۷۷۵	۷۶۷۸۲
۵۸۶	۸۶۷۹۰	۷۶۷۹۷	۷۶۸۰۴	۷۶۸۱۲	۷۶۸۱۹	۷۶۸۲۷	۷۶۸۳۴	۷۶۸۴۲	۷۶۸۴۹	۷۶۸۵۶
۵۸۷	۸۶۸۶۴	۷۶۸۷۱	۷۶۸۷۹	۷۶۸۸۶	۷۶۸۹۳	۷۶۹۰۱	۷۶۹۰۸	۷۶۹۱۶	۷۶۹۲۳	۷۶۹۳۰
۵۸۸	۸۶۹۳۸	۷۶۹۴۵	۷۶۹۵۲	۷۶۹۶۰	۷۶۹۶۷	۷۶۹۷۵	۷۶۹۸۲	۷۶۹۸۹	۷۶۹۹۷	۷۷۰۰۴
۵۸۹	۷۷۰۱۱	۷۷۰۱۹	۷۷۰۲۶	۷۷۰۳۴	۷۷۰۴۱	۷۷۰۴۸	۷۷۰۵۶	۷۷۰۶۳	۷۷۰۷۰	۷۷۰۷۸
۵۹۰	۷۷۰۸۵	۷۷۰۹۳	۷۷۱۰۰	۷۷۱۰۷	۷۷۱۱۵	۷۷۱۲۲	۷۷۱۲۹	۷۷۱۳۷	۷۷۱۴۴	۷۷۱۵۱
۵۹۱	۷۷۱۵۹	۷۷۱۶۶	۷۷۱۷۳	۷۷۱۸۱	۷۷۱۸۸	۷۷۱۹۵	۷۷۲۰۳	۷۷۲۱۰	۷۷۲۱۷	۷۷۲۲۵
۵۹۲	۷۷۲۳۲	۷۷۲۳۹	۷۷۲۴۷	۷۷۲۵۴	۷۷۲۶۱	۷۷۲۶۹	۷۷۲۷۶	۷۷۲۸۳	۷۷۲۹۱	۷۷۲۹۸
۵۹۳	۷۷۳۰۵	۷۷۳۱۳	۷۷۳۲۰	۷۷۳۲۷	۷۷۳۳۵	۷۷۳۴۲	۷۷۳۴۹	۷۷۳۵۷	۷۷۳۶۴	۷۷۳۷۱
۵۹۴	۷۷۳۷۹	۷۷۳۸۶	۷۷۳۹۳	۷۷۴۰۱	۷۷۴۰۸	۷۷۴۱۵	۷۷۴۲۲	۷۷۴۳۰	۷۷۴۳۷	۷۷۴۴۴
۵۹۵	۷۷۴۵۲	۷۷۴۵۹	۷۷۴۶۶	۷۷۴۷۴	۷۷۴۸۱	۷۷۴۸۸	۷۷۴۹۵	۷۷۵۰۳	۷۷۵۱۰	۷۷۵۱۷
۵۹۶	۷۷۵۲۵	۷۷۵۳۲	۷۷۵۳۹	۷۷۵۴۶	۷۷۵۵۴	۷۷۵۶۱	۷۷۵۶۸	۷۷۵۷۶	۷۷۵۸۳	۷۷۵۹۰
۵۹۷	۷۷۵۹۷	۷۷۶۰۵	۷۷۶۱۲	۷۷۶۱۹	۷۷۶۲۶	۷۷۶۳۴	۷۷۶۴۱	۷۷۶۴۸	۷۷۶۵۶	۷۷۶۶۳
۵۹۸	۷۷۶۷۰	۷۷۶۷۷	۷۷۶۸۵	۷۷۶۹۲	۷۷۶۹۹	۷۷۷۰۶	۷۷۷۱۳	۷۷۷۲۱	۷۷۷۲۸	۷۷۷۳۵
۵۹۹	۳٫۷۷۷۴۳	۳٫۷۷۷۵۰	۳٫۷۷۷۵۷	۳٫۷۷۷۶۴	۳٫۷۷۷۷۲	۳٫۷۷۷۷۹	۳٫۷۷۷۸۶	۳٫۷۷۷۹۳	۳٫۷۷۸۰۱	۳٫۷۷۸۰۸

تتمه جدول لوگارتم اعداد صحیحه و مختلطه با خانه کسور عشراتی

اعداد صحاح	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۶۰۰	۲،۷۷۸۱۵	۲،۷۷۸۲۲	۲،۷۷۸۳۰	۲،۷۷۸۳۷	۲،۷۷۸۴۴	۲،۷۷۸۵۱	۲،۷۷۸۵۸	۲،۷۷۸۶۶	۲،۷۷۸۷۳	۲،۷۷۸۸۰
۶۰۱	۷۷۸۸۷	۷۷۸۹۵	۷۷۹۰۲	۷۷۹۰۹	۷۷۹۱۶	۷۷۹۲۳	۷۷۹۳۱	۷۷۹۳۸	۷۷۹۴۵	۷۷۹۵۲
۶۰۲	۷۷۹۶۰	۷۷۹۶۷	۷۷۹۷۴	۷۷۹۸۱	۷۷۹۸۸	۷۷۹۹۶	۷۸۰۰۳	۷۸۰۱۰	۷۸۰۱۷	۷۸۰۲۴
۶۰۳	۷۸۰۳۲	۷۸۰۳۹	۷۸۰۴۶	۷۸۰۵۳	۷۸۰۶۰	۷۸۰۶۸	۷۸۰۷۵	۷۸۰۸۲	۷۸۰۸۹	۷۸۰۹۶
۶۰۴	۷۸۱۰۴	۷۸۱۱۱	۷۸۱۱۸	۷۸۱۲۵	۷۸۱۳۲	۷۸۱۴۰	۷۸۱۴۷	۷۸۱۵۴	۷۸۱۶۱	۷۸۱۶۸
۶۰۵	۷۸۱۷۵	۷۸۱۸۳	۷۸۱۹۰	۷۸۱۹۷	۷۸۲۰۴	۷۸۲۱۱	۷۸۲۱۹	۷۸۲۲۶	۷۸۲۳۳	۷۸۲۴۰
۶۰۶	۷۸۲۴۷	۷۸۲۵۴	۷۸۲۶۲	۷۸۲۶۹	۷۸۲۷۶	۷۸۲۸۳	۷۸۲۹۰	۷۸۲۹۷	۷۸۳۰۵	۷۸۳۱۲
۶۰۷	۷۸۳۱۹	۷۸۳۲۶	۷۸۳۳۳	۷۸۳۴۰	۷۸۳۴۷	۷۸۳۵۵	۷۸۳۶۲	۷۸۳۶۹	۷۸۳۷۶	۷۸۳۸۳
۶۰۸	۷۸۳۹۰	۷۸۳۹۷	۷۸۴۰۵	۷۸۴۱۲	۷۸۴۱۹	۷۸۴۲۶	۷۸۴۳۳	۷۸۴۴۰	۷۸۴۴۷	۷۸۴۵۵
۶۰۹	۷۸۴۶۲	۷۸۴۶۹	۷۸۴۷۶	۷۸۴۸۳	۷۸۴۹۰	۷۸۴۹۷	۷۸۵۰۴	۷۸۵۱۲	۷۸۵۱۹	۷۸۵۲۶
۶۱۰	۷۸۵۳۳	۷۸۵۴۰	۷۸۵۴۷	۷۸۵۵۴	۷۸۵۶۱	۷۸۵۶۹	۷۸۵۷۶	۷۸۵۸۳	۷۸۵۹۰	۷۸۵۹۷
۶۱۱	۷۸۶۰۴	۷۸۶۱۱	۷۸۶۱۸	۷۸۶۲۵	۷۸۶۳۲	۷۸۶۴۰	۷۸۶۴۷	۷۸۶۵۴	۷۸۶۶۱	۷۸۶۶۸
۶۱۲	۷۸۶۷۵	۷۸۶۸۲	۷۸۶۸۹	۷۸۶۹۶	۷۸۷۰۳	۷۸۷۱۱	۷۸۷۱۸	۷۸۷۲۵	۷۸۷۳۲	۷۸۷۳۹
۶۱۳	۷۸۷۴۶	۷۸۷۵۳	۷۸۷۶۰	۷۸۷۶۷	۷۸۷۷۴	۷۸۷۸۱	۷۸۷۸۸	۷۸۷۹۶	۷۸۸۰۳	۷۸۸۱۰
۶۱۴	۷۸۸۱۷	۷۸۸۲۴	۷۸۸۳۱	۷۸۸۳۸	۷۸۸۴۵	۷۸۸۵۲	۷۸۸۵۹	۷۸۸۶۶	۷۸۸۷۳	۷۸۸۸۰
۶۱۵	۷۸۸۸۷	۷۸۸۹۵	۷۸۹۰۲	۷۸۹۰۹	۷۸۹۱۵	۷۸۹۲۳	۷۸۹۳۰	۷۸۹۳۷	۷۸۹۴۴	۷۸۹۵۱
۶۱۶	۷۸۹۵۸	۷۸۹۶۵	۷۸۹۷۲	۷۸۹۷۹	۷۸۹۸۶	۷۸۹۹۳	۷۹۰۰۰	۷۹۰۰۷	۷۹۰۱۴	۷۹۰۲۱
۶۱۷	۷۹۰۲۸	۷۹۰۳۶	۷۹۰۴۳	۷۹۰۵۰	۷۹۰۵۷	۷۹۰۶۴	۷۹۰۷۱	۷۹۰۷۸	۷۹۰۸۵	۷۹۰۹۲
۶۱۸	۷۹۰۹۹	۷۹۱۰۶	۷۹۱۱۳	۷۹۱۲۰	۷۹۱۲۷	۷۹۱۳۴	۷۹۱۴۱	۷۹۱۴۸	۷۹۱۵۵	۷۹۱۶۲
۶۱۹	۷۹۱۶۹	۷۹۱۷۶	۷۹۱۸۳	۷۹۱۹۰	۷۹۱۹۷	۷۹۲۰۴	۷۹۲۱۱	۷۹۲۱۸	۷۹۲۲۵	۷۹۲۳۲
۶۲۰	۷۹۲۳۹	۷۹۲۴۶	۷۹۲۵۳	۷۹۲۶۰	۷۹۲۶۷	۷۹۲۷۴	۷۹۲۸۱	۷۹۲۸۸	۷۹۲۹۵	۷۹۳۰۲
۶۲۱	۷۹۳۰۹	۷۹۳۱۶	۷۹۳۲۳	۷۹۳۳۰	۷۹۳۳۷	۷۹۳۴۴	۷۹۳۵۱	۷۹۳۵۸	۷۹۳۶۵	۷۹۳۷۲
۶۲۲	۷۹۳۷۹	۷۹۳۸۶	۷۹۳۹۳	۷۹۴۰۰	۷۹۴۰۷	۷۹۴۱۴	۷۹۴۲۱	۷۹۴۲۸	۷۹۴۳۵	۷۹۴۴۲
۶۲۳	۷۹۴۴۹	۷۹۴۵۶	۷۹۴۶۳	۷۹۴۷۰	۷۹۴۷۷	۷۹۴۸۴	۷۹۴۹۱	۷۹۴۹۸	۷۹۵۰۵	۷۹۵۱۱
۶۲۴	۷۹۵۱۸	۷۹۵۲۵	۷۹۵۳۲	۷۹۵۳۹	۷۹۵۴۶	۷۹۵۵۳	۷۹۵۶۰	۷۹۵۶۷	۷۹۵۷۴	۷۹۵۸۱
۶۲۵	۷۹۵۸۸	۷۹۵۹۵	۷۹۶۰۲	۷۹۶۰۹	۷۹۶۱۶	۷۹۶۲۳	۷۹۶۳۰	۷۹۶۳۷	۷۹۶۴۳	۷۹۶۵۰
۶۲۶	۷۹۶۵۷	۷۹۶۶۴	۷۹۶۷۱	۷۹۶۷۸	۷۹۶۸۵	۷۹۶۹۲	۷۹۶۹۹	۷۹۷۰۶	۷۹۷۱۳	۷۹۷۲۰
۶۲۷	۷۹۷۲۷	۷۹۷۳۴	۷۹۷۴۱	۷۹۷۴۸	۷۹۷۵۴	۷۹۷۶۱	۷۹۷۶۸	۷۹۷۷۵	۷۹۷۸۲	۷۹۷۸۹
۶۲۸	۷۹۷۹۶	۷۹۸۰۳	۷۹۸۱۰	۷۹۸۱۷	۷۹۸۲۴	۷۹۸۳۰	۷۹۸۳۷	۷۹۸۴۴	۷۹۸۵۱	۷۹۸۵۸
۶۲۹	۷۹۸۶۵	۷۹۸۷۲	۷۹۸۷۹	۷۹۸۸۶	۷۹۸۹۳	۷۹۹۰۰	۷۹۹۰۶	۷۹۹۱۳	۷۹۹۲۰	۷۹۹۲۷
۶۳۰	۷۹۹۳۴	۷۹۹۴۱	۷۹۹۴۸	۷۹۹۵۵	۷۹۹۶۲	۷۹۹۶۸	۷۹۹۷۵	۷۹۹۸۲	۷۹۹۸۹	۷۹۹۹۶
۶۳۱	۸۰۰۰۳	۸۰۰۱۰	۸۰۰۱۷	۸۰۰۲۴	۸۰۰۳۰	۸۰۰۳۷	۸۰۰۴۴	۸۰۰۵۱	۸۰۰۵۸	۸۰۰۶۵
۶۳۲	۸۰۰۷۲	۸۰۰۷۹	۸۰۰۸۵	۸۰۰۹۲	۸۰۰۹۹	۸۰۱۰۶	۸۰۱۱۳	۸۰۱۲۰	۸۰۱۲۷	۸۰۱۳۳
۶۳۳	۸۰۱۴۰	۸۰۱۴۷	۸۰۱۵۴	۸۰۱۶۱	۸۰۱۶۸	۸۰۱۷۵	۸۰۱۸۱	۸۰۱۸۸	۸۰۱۹۵	۸۰۲۰۲
۶۳۴	۸۰۲۰۹	۸۰۲۱۶	۸۰۲۲۳	۸۰۲۲۹	۸۰۲۳۶	۸۰۲۴۳	۸۰۲۵۰	۸۰۲۵۷	۸۰۲۶۳	۸۰۲۷۰
۶۳۵	۸۰۲۷۷	۸۰۲۸۴	۸۰۲۹۱	۸۰۲۹۸	۸۰۳۰۵	۸۰۳۱۲	۸۰۳۱۸	۸۰۳۲۵	۸۰۳۳۲	۸۰۳۳۹
۶۳۶	۸۰۳۴۶	۸۰۳۵۲	۸۰۳۶۰	۸۰۳۶۶	۸۰۳۷۳	۸۰۳۸۰	۸۰۳۸۷	۸۰۳۹۳	۸۰۴۰۰	۸۰۴۰۷
۶۳۷	۸۰۴۱۴	۸۰۴۲۱	۸۰۴۲۸	۸۰۴۳۳	۸۰۴۴۱	۸۰۴۴۸	۸۰۴۵۵	۸۰۴۶۲	۸۰۴۶۸	۸۰۴۷۵
۶۳۸	۸۰۴۸۲	۸۰۴۸۸	۸۰۴۹۶	۸۰۵۰۲	۸۰۵۰۹	۸۰۵۱۶	۸۰۵۲۳	۸۰۵۳۰	۸۰۵۳۶	۸۰۵۴۳
۶۳۹	۸۰۵۵۰	۸۰۵۵۷	۸۰۵۶۴	۸۰۵۷۰	۸۰۵۷۷	۸۰۵۸۴	۸۰۵۹۱	۸۰۵۹۸	۸۰۶۰۴	۸۰۶۱۱
۶۴۰	۸۰۶۱۸	۸۰۶۲۵	۸۰۶۳۲	۸۰۶۳۸	۸۰۶۴۵	۸۰۶۵۲	۸۰۶۵۹	۸۰۶۶۵	۸۰۶۷۲	۸۰۶۷۹
۶۴۱	۸۰۶۸۶	۸۰۶۹۳	۸۰۶۹۹	۸۰۷۰۶	۸۰۷۱۳	۸۰۷۲۰	۸۰۷۲۶	۸۰۷۳۳	۸۰۷۴۰	۸۰۷۴۷
۶۴۲	۸۰۷۵۳	۸۰۷۶۰	۸۰۷۶۷	۸۰۷۷۴	۸۰۷۸۱	۸۰۷۸۷	۸۰۷۹۴	۸۰۸۰۱	۸۰۸۰۷	۸۰۸۱۴
۶۴۳	۸۰۸۲۱	۸۰۸۲۸	۸۰۸۳۵	۸۰۸۴۱	۸۰۸۴۸	۸۰۸۵۵	۸۰۸۶۲	۸۰۸۶۸	۸۰۸۷۵	۸۰۸۸۲
۶۴۴	۸۰۸۸۹	۸۰۸۹۵	۸۰۹۰۲	۸۰۹۰۹	۸۰۹۱۵	۸۰۹۲۲	۸۰۹۲۹	۸۰۹۳۶	۸۰۹۴۲	۸۰۹۴۹
۶۴۵	۸۰۹۵۶	۸۰۹۶۳	۸۰۹۶۹	۸۰۹۷۶	۸۰۹۸۳	۸۰۹۹۰	۸۰۹۹۶	۸۱۰۰۳	۸۱۰۱۰	۸۱۰۱۶
۶۴۶	۸۱۰۲۳	۸۱۰۳۰	۸۱۰۳۷	۸۱۰۴۳	۸۱۰۵۰	۸۱۰۵۷	۸۱۰۶۴	۸۱۰۷۰	۸۱۰۷۷	۸۱۰۸۴
۶۴۷	۸۱۰۹۰	۸۱۰۹۷	۸۱۱۰۴	۸۱۱۱۱	۸۱۱۱۷	۸۱۱۲۴	۸۱۱۳۱	۸۱۱۳۷	۸۱۱۴۴	۸۱۱۵۱
۶۴۸	۸۱۱۵۷	۸۱۱۶۴	۸۱۱۷۱	۸۱۱۷۸	۸۱۱۸۴	۸۱۱۹۱	۸۱۱۹۸	۸۱۲۰۴	۸۱۲۱۱	۸۱۲۱۸
۶۴۹	۲،۸۱۲۲۴	۲،۸۱۲۳۱	۲،۸۱۲۳۸	۲،۸۱۲۴۴	۲،۸۱۲۵۱	۲،۸۱۲۵۸	۲،۸۱۲۶۴	۲،۸۱۲۷۱	۲،۸۱۲۷۸	۲،۸۱۲۸۵

تتمه جدول لوگارتم اعداد صحیحه و مختلطه با حاد کسور عشراتی

اعداد صحیحه	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۶۵۰	۳،۸۱۲۹۱	۳،۸۱۲۹۸	۳،۸۱۳۰۵	۳،۸۱۳۱۱	۳،۸۱۳۱۸	۸۱۳۲۵	۳،۸۱۳۳۱	۳،۸۱۳۳۸	۳،۸۱۳۴۵	۳،۸۱۳۵۱
۶۵۱	۸۱۳۵۸	۸۱۳۶۵	۸۱۳۷۱	۸۱۳۷۸	۸۱۳۸۵	۸۱۳۹۱	۳،۸۱۳۹۸	۸۱۴۰۵	۸۱۴۱۱	۸۱۴۱۳
۶۵۲	۸۱۴۲۵	۸۱۴۳۱	۸۱۴۳۸	۸۱۴۴۵	۸۱۴۵۱	۸۱۴۵۸	۸۱۴۶۵	۸۱۴۷۱	۸۱۴۷۸	۸۱۴۸۵
۶۵۳	۸۱۴۹۱	۸۱۴۹۸	۸۱۵۰۵	۸۱۵۱۱	۸۱۵۱۸	۸۱۵۲۵	۸۱۵۳۱	۸۱۵۳۸	۸۱۵۴۴	۸۱۵۵۱
۶۵۴	۸۱۵۵۸	۸۱۵۶۴	۸۱۵۷۱	۸۱۵۷۸	۸۱۵۸۴	۸۱۵۹۱	۸۱۵۹۸	۸۱۶۰۴	۸۱۶۱۱	۸۱۶۱۷
۶۵۵	۸۱۶۲۴	۸۱۶۳۱	۸۱۶۳۷	۸۱۶۴۴	۸۱۶۵۱	۸۱۶۵۷	۸۱۶۶۴	۸۱۶۷۰	۸۱۶۷۷	۸۱۶۸۴
۶۵۶	۸۱۶۹۰	۸۱۶۹۷	۸۱۷۰۴	۸۱۷۱۰	۸۱۷۱۷	۸۱۷۲۳	۸۱۷۳۰	۸۱۷۳۷	۸۱۷۴۳	۸۱۷۵۰
۶۵۷	۸۱۷۵۶	۸۱۷۶۳	۸۱۷۷۰	۸۱۷۷۶	۸۱۷۸۳	۸۱۷۹۰	۸۱۷۹۶	۸۱۸۰۳	۸۱۸۰۹	۸۱۸۱۶
۶۵۸	۸۱۸۲۳	۸۱۸۲۹	۸۱۸۳۶	۸۱۸۴۲	۸۱۸۴۹	۸۱۸۵۶	۸۱۸۶۲	۸۱۸۶۹	۸۱۸۷۵	۸۱۸۸۲
۶۵۹	۸۱۸۸۸	۸۱۸۹۵	۸۱۹۰۲	۸۱۹۰۸	۸۱۹۱۵	۸۱۹۲۱	۸۱۹۲۸	۸۱۹۳۵	۸۱۹۴۱	۸۱۹۴۸
۶۶۰	۸۱۹۵۴	۸۱۹۶۱	۸۱۹۶۷	۸۱۹۷۴	۸۱۹۱۱	۸۱۹۸۷	۸۱۹۹۴	۸۲۰۰۰	۸۲۰۰۷	۸۲۰۱۴
۶۶۱	۸۲۰۲۰	۸۲۰۲۷	۸۲۰۳۳	۸۲۰۴۰	۸۲۰۴۶	۸۲۰۵۳	۸۲۰۵۹	۸۲۰۶۶	۸۲۰۷۳	۸۲۰۷۹
۶۶۲	۸۲۰۸۶	۸۲۰۹۲	۸۲۰۹۹	۸۲۱۰۵	۸۲۱۱۲	۸۲۱۱۹	۸۲۱۲۵	۸۲۱۳۲	۸۲۱۳۸	۸۲۱۴۵
۶۶۳	۸۲۱۵۱	۸۲۱۵۸	۸۲۱۶۴	۸۲۱۷۱	۸۲۱۷۷	۸۲۱۸۴	۸۲۱۹۱	۸۲۱۹۷	۸۲۲۰۴	۸۲۲۱۰
۶۶۴	۸۲۲۱۷	۸۲۲۲۳	۸۲۲۳۰	۸۲۲۳۶	۸۲۲۴۳	۸۲۲۴۹	۸۲۲۵۶	۸۲۲۶۳	۸۲۲۶۹	۸۲۲۷۶
۶۶۵	۸۲۲۸۲	۸۲۲۸۹	۸۲۲۹۵	۸۲۳۰۲	۸۲۳۰۸	۸۲۳۱۵	۸۲۳۲۱	۸۲۳۲۸	۸۲۳۳۴	۸۲۳۴۱
۶۶۶	۸۲۳۴۷	۸۲۳۵۴	۸۲۳۶۰	۸۲۳۶۷	۸۲۳۷۳	۸۲۳۸۰	۸۲۳۸۶	۸۲۳۹۳	۸۲۴۰۰	۸۲۴۰۶
۶۶۷	۸۲۴۱۳	۸۲۴۱۹	۸۲۴۲۶	۸۲۴۳۲	۸۲۴۳۹	۸۲۴۴۵	۸۲۴۵۲	۸۲۴۵۸	۸۲۴۶۴	۸۲۴۷۱
۶۶۸	۸۲۴۷۸	۸۲۴۸۴	۸۲۴۹۱	۸۲۴۹۷	۸۲۵۰۴	۸۲۵۱۰	۸۲۵۱۷	۸۲۵۲۳	۸۲۵۳۰	۸۲۵۳۶
۶۶۹	۸۲۵۴۳	۸۲۵۴۹	۸۲۵۵۶	۸۲۵۶۲	۸۲۵۶۹	۸۲۵۷۵	۸۲۵۸۱	۸۲۵۸۸	۸۲۵۹۴	۸۲۶۰۱
۶۷۰	۸۲۶۰۷	۸۲۶۱۴	۸۲۶۲۰	۸۲۶۲۷	۸۲۶۳۳	۸۲۶۴۰	۸۲۶۴۶	۸۲۶۵۳	۸۲۶۵۹	۸۲۶۶۵
۶۷۱	۸۲۶۷۲	۸۲۶۷۹	۸۲۶۸۵	۸۲۶۹۲	۸۲۶۹۸	۸۲۷۰۵	۸۲۷۱۱	۸۲۷۱۷	۸۲۷۲۴	۸۲۷۳۰
۶۷۲	۸۲۷۳۷	۸۲۷۴۳	۸۲۷۵۰	۸۲۷۵۶	۸۲۷۶۳	۸۲۷۶۹	۸۲۷۷۶	۸۲۷۸۲	۸۲۷۸۹	۸۲۷۹۵
۶۷۳	۸۲۸۰۱	۸۲۸۰۸	۸۲۸۱۴	۸۲۸۲۱	۸۲۸۲۷	۸۲۸۳۴	۸۲۸۴۰	۸۲۸۴۷	۸۲۸۵۳	۸۲۸۵۹
۶۷۴	۸۲۸۶۶	۸۲۸۷۲	۸۲۸۷۹	۸۲۸۸۵	۸۲۸۹۲	۸۲۸۹۸	۸۲۹۰۵	۸۲۹۱۱	۸۲۹۱۷	۸۲۹۲۴
۶۷۵	۸۲۹۳۰	۸۲۹۳۷	۸۲۹۴۳	۸۲۹۵۰	۸۲۹۵۶	۸۲۹۶۲	۸۲۹۶۹	۸۲۹۷۵	۸۲۹۸۲	۸۲۹۸۸
۶۷۶	۸۲۹۹۵	۸۳۰۰۱	۸۳۰۰۷	۸۳۰۱۴	۸۳۰۲۰	۸۳۰۲۷	۸۳۰۳۳	۸۳۰۴۰	۸۳۰۴۶	۸۳۰۵۲
۶۷۷	۸۳۰۵۹	۸۳۰۶۵	۸۳۰۷۲	۸۳۰۷۸	۸۳۰۸۴	۸۳۰۹۱	۸۳۰۹۷	۸۳۱۰۴	۸۳۱۱۰	۸۳۱۱۷
۶۷۸	۸۳۱۲۳	۸۳۱۲۹	۸۳۱۳۶	۸۳۱۴۲	۸۳۱۴۹	۸۳۱۵۵	۸۳۱۶۱	۸۳۱۶۸	۸۳۱۷۴	۸۳۱۸۱
۶۷۹	۸۳۱۸۷	۸۳۱۹۳	۸۳۲۰۰	۸۳۲۰۶	۸۳۲۱۲	۸۳۲۱۹	۸۳۲۲۵	۸۳۲۳۲	۸۳۲۳۸	۸۳۲۴۴
۶۸۰	۸۳۲۵۱	۸۳۲۵۷	۸۳۲۶۴	۸۳۲۷۰	۸۳۲۷۶	۸۳۲۸۳	۸۳۲۸۹	۸۳۲۹۶	۸۳۳۰۲	۸۳۳۰۸
۶۸۱	۸۳۳۱۵	۸۳۳۲۱	۸۳۳۲۷	۸۳۳۳۴	۸۳۳۴۰	۸۳۳۴۷	۸۳۳۵۳	۸۳۳۵۹	۸۳۳۶۶	۸۳۳۷۲
۶۸۲	۸۳۳۷۸	۸۳۳۸۵	۸۳۳۹۱	۸۳۳۹۷	۸۳۴۰۴	۸۳۴۱۰	۸۳۴۱۷	۸۳۴۲۳	۸۳۴۲۹	۸۳۴۳۶
۶۸۳	۸۳۴۴۲	۸۳۴۴۸	۸۳۴۵۵	۸۳۴۶۱	۸۳۴۶۷	۸۳۴۷۴	۸۳۴۸۰	۸۳۴۸۷	۸۳۴۹۲	۸۳۴۹۹
۶۸۴	۸۳۵۰۶	۸۳۵۱۲	۸۳۵۱۸	۸۳۵۲۵	۸۳۵۳۱	۸۳۵۳۷	۸۳۵۴۴	۸۳۵۵۰	۸۳۵۵۶	۸۳۵۶۳
۶۸۵	۸۳۵۶۹	۸۳۵۷۵	۸۳۵۸۲	۸۳۵۸۸	۸۳۵۹۴	۸۳۶۰۱	۸۳۶۰۷	۸۳۶۱۳	۸۳۶۲۰	۸۳۶۲۶
۶۸۶	۸۳۶۳۲	۸۳۶۳۹	۸۳۶۴۵	۸۳۶۵۱	۸۳۶۵۸	۸۳۶۶۴	۸۳۶۷۰	۸۳۶۷۷	۸۳۶۸۳	۸۳[illegible]۸۹
۶۸۷	۸۳۶۹۶	۸۳۷۰۲	۸۳۷۰۸	۸۳۷۱۵	۸۳۷۲۱	۸۳۷۲۷	۸۳۷۳۴	۸۳۷۴۰	۸۳۷۴۶	۸۳۷۵۲
۶۸۸	۸۳۷۵۹	۸۳۷۶۵	۸۳۷۷۱	۸۳۷۷۸	۸۳۷۸۴	۸۳۷۹۰	۸۳۷۹۷	۸۳۸۰۳	۸۳۸۰۹	۸۳۸۱۶
۶۸۹	۸۳۸۲۲	۸۳۸۲۸	۸۳۸۳۴	۸۳۸۴۱	۸۳۸۴۷	۸۳۸۵۳	۸۳۸۶۰	۸۳۸۶۶	۸۳۸۷۳	۸۳[illegible]۷۹
۶۹۰	۸۳۸۸۵	۸۳۸۹۱	۸۳۸۹۷	۸۳۹۰۴	۸۳۹۱۰	۸۳۹۱۶	۸۳۹۲۳	۸۳۹۲۹	۸۳۹۳۵	[illegible]۴۱
۶۹۱	۸۳۹۴۸	۸۳۹۵۴	۸۳۹۶۰	۸۳۹۶۷	۸۳۹۷۳	۸۳۹۷۹	۸۳۹۸۶	۸۳۹۹۲	۸۳۹۹۸	[illegible]۴۰۰۴
۶۹۲	۸۴۰۱۱	۸۴۰۱۷	۸۴۰۲۳	۸۴۰۲۹	۸۴۰۳۶	۸۴۰۴۲	۸۴۰۴۸	۸۴۰۵۴	۸۴۰۶۱	[illegible]۴۰۶۷
۶۹۳	۸۴۰۷۳	۸۴۰۸۰	۸۴۰۸۶	۸۴۰۹۲	۸۴۰۹۸	۸۴۱۰۵	۸۴۱۱۱	۸۴۱۱۷	۸۴۱۲۳	[illegible]۴۱۳۰
۶۹۴	۸۴۱۳۰	۸۴۱۴۲	۸۴۱۴۸	۸۴۱۵۵	۸۴۱۶۱	۸۴۱۶۷	۸۴۱۷۳	۸۴۱۸۰	۸۴۱۸۰	۸۴۱۹۲
۶۹۵	۸۴۱۹۸	۸۴۲۰۵	۸۴۲۱۱	۸۴۲۱۷	۸۴۲۲۳	۸۴۲۳۰	۸۴۲۳۴	۸۴۲۴۲	۸۴۲۴۸	۸۴۲۵۵
۶۹۶	۸۴۲۶۱	۸۴۲۶۷	۸۴۲۷۳	۸۴۲۸۰	۸۴۲۸۶	۸۴۲۹۲	۸۴۲۹۸	۸۴۳۰۵	۸۴۳۱۱	۸۴۳۱۷
۶۹۷	۸۴۳۲۳	۸۴۳۲۹	۸۴۳۳۶	۸۴۳۴۲	۸۴۳۴۸	۸۴۳۵۴	۸۴۳۶۱	۸۴۳۶۷	۸۴۳۷۳	۸۴۳۷۹
۶۹۸	۸۴۳۸۵	۸۴۳۹۲	۸۴۳۹۸	۸۴۴۰۴	۸۴۴۱۰	۸۴۴۱۷	۸۴۴۲۳	۸۴۴۲۹	۸۴۴۳۵	۸۴۴۴۱
۶۹۹	۳،۸۴۴۴۸	۳،۸۴۴۵۴	۳،۸۴۴۶۰	۳،۸۴۴۶۶	۳،۸۴۴۷۳	۳،۸۴۴۷۹	۸۴۴۸۵	۳،۸۴۴۹۱	۳،۸۴۴۹۷	۳،۸۴۵۰۳

تتمهٔ جدول لوگارتم اعداد صحیحه [illegible]

اعداد	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۷۰۰	۳،۸۴۵۱۰	۳،۸۴۵۱۶	۳،۸۴۵۲۲	۳،۸۴۵۲۸	۳،۸۴۵۳۵	۳،۸۴۵۴۱	۳،۸۴۵۴۷	۳،۸۴۵۵۳	۳،۸۴۵۵۹	۳،۸۴۵۶۶
۷۰۱	۸۴۵۷۲	۸۴۵۷۸	۸۴۵۸۴	۸۴۵۹۰	۳،۸۴۵۹۷	۸۴۶۰۳	۸۴۶۰۹	۸۴۶۱[illegible]	۸۴۶۲۱	۸۴۶۲۷
۷۰۲	۸۴۶۳۳	۸۴۶۴۰	۸۴۶۴۶	۸۴۶۵۲	۳،۸۴۶۵۸	۸۴۶۶۵	۸۴۶۷۱	[illegible]	۸۴۶۸۳	۸۴۶۸۹
۷۰۳	۸۴۶۹۵	۸۴۷۰۲	۸۴۷۰۸	۸۴۷۱۴	۸۴۷۲۰	۸۴۷۲۶	۸۴۷۳۳	۸۴۷۳۹	۸۴[illegible]	۸۴۷۵۱
۷۰۴	۸۴۷۵۷	۸۴۷۶۴	۸۴۷۷۰	۸۴۷۷۶	۸۴۷۸۲	۸۴۷۸۸	۸۴۷۹۴	۸۴۸۰۰	۸۴۸۰۷	۸۴۸۱۳
۷۰۵	۸۴۸۱۹	۸۴۸۲۵	۸۴۸۳۱	۸۴۸۳۷	۸۴۸۴۳	۸۴۸۵۰	۸۴۸۵۶	۸۴۸۶۲	۸۴۸۶۸	۸۴۸۷۴
۷۰۶	۸۴۸۸۰	۸۴۸۸۷	۸۴۸۹۳	۸۴۸۹۹	۸۴۹۰۵	۸۴۹۱۱	۸۴۹۱۷	۸۴۹۲۳	۸۴۹۳۰	۸۴۹۳۶
۷۰۷	۸۴۹۴۲	۸۴۹۴۸	۸۴۹۵۴	۸۴۹۶۰	۸۴۹۶۶	۸۴۹۷۳	۸۴۹۷۹	۸۴۹۸۵	۸۴۹۹۱	۸۴۹۹۷
۷۰۸	۸۵۰۰۳	۸۵۰۰۹	۸۵۰۱۶	۸۵۰۲۲	۸۵۰۲۸	۸۵۰۳۴	۸۵۰۴۰	۸۵۰۴۶	۸۵۰۵۲	۸۵۰۵۸
۷۰۹	۸۵۰۶۵	۸۵۰۷۱	۸۵۰۷۷	۸۵۰۸۳	۸۵۰۸۹	۸۵۰۹۵	۸۵۱۰۱	۸۵۱۰۷	۸۵۱۱۳	۸۵۱۲۰
۷۱۰	۸۵۱۲۶	۸۵۱۳۲	۸۵۱۳۸	۸۵۱۴۴	۸۵۱۵۰	۸۵۱۵۶	۸۵۱۶۲	۸۵۱۶۹	۸۵۱۷۵	۸۵۱۸۱
۷۱۱	۸۵۱۸۷	۸۵۱۹۳	۸۵۱۹۹	۸۵۲۰۵	۸۵۲۱۱	۸۵۲۱۷	۸۵۲۲۴	۸۵۲۳۰	۸۵۲۳۶	۸۵۲۴۲
۷۱۲	۸۵۲۴۸	۸۵۲۵۴	۸۵۲۶۰	۸۵۲۶۶	۸۵۲۷۲	۸۵۲۷۸	۸۵۲۸۵	۸۵۲۹۱	۸۵۲۹۷	۸۵۳۰۳
۷۱۳	۸۵۳۰۹	۸۵۳۱۵	۸۵۳۲۱	۸۵۳۲۷	۸۵۳۳۳	۸۵۳۳۹	۸۵۳۴۵	۸۵۳۵۱	۸۵۳۵۸	۸۵۳۶۴
۷۱۴	۸۵۳۷۰	۸۵۳۷۶	۸۵۳۸۲	۸۵۳۸۸	۸۵۳۹۱	۸۵۴۰۰	۸۵۴۰۶	۸۵۴۱۲	۸۵۴۱۸	۸۵۴۲۴
۷۱۵	۸۵۴۳۱	۸۵۴۳۷	۸۵۴۴۳	۸۵۴۴۹	۸۵۴۵۵	۸۵۴۶۱	۸۵۴۶۷	۸۵۴۷۳	۸۵۴۷۹	۸۵۴۸۵
۷۱۶	۸۵۴۹۱	۸۵۴۹۷	۸۵۵۰۳	۸۵۵۰۹	۸۵۵۱۶	۸۵۵۲۲	۸۵۵۲۸	۸۵۵۳۴	۸۵۵۴۰	۸۵۵۴۶
۷۱۷	۸۵۵۵۲	۸۵۵۵۸	۸۵۵۶۴	۸۵۵۷۰	۸۵۵۷۶	۸۵۵۸۲	۸۵۵۸۸	۸۵۵۹۴	۸۵۶۰۰	۸۵۶۰۶
۷۱۸	۸۵۶۱۲	۸۵۶۱۸	۸۵۶۲۴	۸۵۶۳۱	۸۵۶۳۷	۸۵۶۴۳	۸۵۶۴۹	۸۵۶۵۵	۸۵۶۶۱	۸۵۶۶۷
۷۱۹	۸۵۶۷۳	۸۵۶۷۹	۸۵۶۸۵	۸۵۶۹۱	۸۵۶۹۷	۸۵۷۰۳	۸۵۷۰۹	۸۵۷۱۵	۸۵۷۲۱	۸۵۷۲۷
۷۲۰	۸۵۷۳۳	۸۵۷۳۹	۸۵۷۴۵	۸۵۷۵۱	۸۵۷۵۷	۸۵۷۶۳	۸۵۷۶۹	۸۵۷۷۵	۸۵۷۸۱	۸۵۷۸۷
۷۲۱	۸۵۷۹۳	۸۵۷۹۹	۸۵۸۰۶	۸۵۸۱۲	۸۵۸۱۸	۸۵۸۲۴	۸۵۸۳۰	۸۵۸۳۶	۸۵۸۴۲	۸۵۸۴۸
۷۲۲	۸۵۸۵۴	۸۵۸۶۰	۸۵۸۶۶	۸۵۸۷۲	۸۵۸۷۸	۸۵۸۸۴	۸۵۸۹۰	۸۵۸۹۶	۸۵۹۰۲	۸۵۹۰۸
۷۲۳	۸۵۹۱۴	۸۵۹۲۰	۸۵۹۲۶	۸۵۹۳۲	۸۵۹۳۸	۸۵۹۴۴	۸۵۹۵۰	۸۵۹۵۶	۸۵۹۶۲	۸۵۹۶۸
۷۲۴	۸۵۹۷۴	۸۵۹۸۰	۸۵۹۸۶	۸۵۹۹۲	۸۵۹۹۸	۸۶۰۰۴	۸۶۰۱۰	۸۶۰۱۶	۸۶۰۲۲	۸۶۰۲۸
۷۲۵	۸۶۰۳۴	۸۶۰۴۰	۸۶۰۴۶	۸۶۰۵۲	۸۶۰۵۸	۸۶۰۶۴	۸۶۰۷۰	۸۶۰۷۶	۸۶۰۸۲	۸۶۰۸۸
۷۲۶	۸۶۰۹۴	۸۶۱۰۰	۸۶۱۰۶	۸۶۱۱۲	۸۶۱۱۸	۸۶۱۲۴	۸۶۱۳۰	۸۶۱۳۵	۸۶۱۴۱	۸۶۱۴۷
۷۲۷	۸۶۱۵۳	۸۶۱۵۹	۸۶۱۶۵	۸۶۱۷۱	۸۶۱۷۷	۸۶۱۸۳	۸۶۱۸۹	۸۶۱۹۵	۸۶۲۰۱	۸۶۲۰۷
۷۲۸	۸۶۲۱۳	۸۶۲۱۹	۸۶۲۲۵	۸۶۲۳۱	۸۶۲۳۷	۸۶۲۴۳	۸۶۲۴۹	۸۶۲۵۵	۸۶۲۶۱	۸۶۲۶۷
۷۲۹	۸۶۲۷۳	۸۶۲۷۹	۸۶۲۸۵	۸۶۲۹۱	۸۶۲۹۷	۸۶۳۰۲	۸۶۳۰۸	۸۶۳۱۴	۸۶۳۲۰	۸۶۳۲۶
۷۳۰	۸۶۳۳۲	۸۶۳۳۸	۸۶۳۴۴	۸۶۳۵۰	۸۶۳۵۶	۸۶۳۶۲	۸۶۳۶۸	۸۶۳۷۴	۸۶۳۸۰	۸۶۳۸۶
۷۳۱	۸۶۳۹۲	۸۶۳۹۸	۸۶۴۰۴	۸۶۴۱۰	۸۶۴۱۵	۸۶۴۲۱	۸۶۴۲۷	۸۶۴۳۳	۸۶۴۳۹	۸۶۴۴۵
۷۳۲	۸۶۴۵۱	۸۶۴۵۷	۸۶۴۶۳	۸۶۴۶۹	۸۶۴۷۵	۸۶۴۸۱	۸۶۴۸۷	۸۶۴۹۳	۸۶۴۹۸	۸۶۵۰۴
۷۳۳	۸۶۵۱۰	۸۶۵۱۶	۸۶۵۲۲	۸۶۵۲۸	۸۶۵۳۴	۸۶۵۴۰	۸۶۵۴۶	۸۶۵۵۲	۸۶۵۵۸	۸۶۵۶۴
۷۳۴	۸۶۵۷۰	۸۶۵۷۵	۸۶۵۸۱	۸۶۵۸۷	۸۶۵۹۳	۸۶۵۹۹	۸۶۶۰۵	۸۶۶۱۱	۸۶۶۱۷	۸۶۶۲۳
۷۳۵	۸۶۶۲۹	۸۶۶۳۵	۸۶۶۴۰	۸۶۶۴۶	۸۶۶۵۲	۸۶۶۵۸	۸۶۶۶۴	۸۶۶۷۰	۸۶۶۷۶	۸۶۶۸۲
۷۳۶	۸۶۶۸۸	۸۶۶۹۴	۸۶۷۰۰	۸۶۷۰۵	۸۶۷۱۱	۸۶۷۱۷	۸۶۷۲۳	۸۶۷۲۹	۸۶۷۳۵	۸۶۷۴۱
۷۳۷	۸۶۷۴۶	۸۶۷۵۲	۸۶۷۵۸	۸۶۷۶۴	۸۶۷۷۰	۸۶۷۷۶	۸۶۷۸۲	۸۶۷۸۸	۸۶۷۹۴	۸۶۸۰۰
۷۳۸	۸۶۸۰۶	۸۶۸۱۱	۸۶۸۱۷	۸۶۸۲۳	۸۶۸۲۹	۸۶۸۳۵	۸۶۸۴۱	۸۶۸۴۷	۸۶۸۵۳	۸۶۸۵۹
۷۳۹	۸۶۸۶۴	۸۶۸۷۰	۸۶۸۷۶	۸۶۸۸۲	۸۶۸۸۸	۸۶۸۹۴	۸۶۹۰۰	۸۶۹۰۶	۸۶۹۱۱	۸۶۹۱۷
۷۴۰	۸۶۹۲۳	۸۶۹۲۹	۸۶۹۳۵	۸۶۹۴۱	۸۶۹۴۷	۸۶۹۵۲	۸۶۹۵۸	۸۶۹۶۴	۸۶۹۷۰	۸۶۹۷۶
۷۴۱	۸۶۹۸۲	۸۶۹۸۸	۸۶۹۹۳	۸۶۹۹۹	۸۷۰۰۵	۸۷۰۱۱	۸۷۰۱۷	۸۷۰۲۳	۸۷۰۲۹	۸۷۰۳۴
۷۴۲	۸۷۰۴۰	۸۷۰۴۶	۸۷۰۵۲	۹۷۰۵۸	۸۷۰۶۴	۸۷۰۷۰	۸۷۰۷۵	۸۷۰۸۱	۸۷۰۸۷	۸۷۰۹۳
۷۴۳	۸۷۰۹۹	۸۷۱۰۵	۸۷۱۱۱	۸۷۱۱۶	۸۷۱۲۲	۸۷۱۲۸	۸۷۱۳۴	۸۷۱۴۰	۸۷۱۴۶	۸۷۱۵۱
۷۴۴	۸۷۱۵۷	۸۷۱۶۳	۸۷۱۶۹	۸۷۱۷۵	۸۷۱۸۱	۸۷۱۸۶	۸۷۱۹۲	۸۷۱۹۸	۸۷۲۰۴	۸۷۲۱۰
۷۴۵	۸۷۲۱۶	۸۷۲۲۱	۸۷۲۲۷	۸۷۲۳۳	۸۷۲۳۹	۸۷۲۴۵	۸۷۲۵۱	۸۷۲۵۶	۸۷۲۶۲	۸۷۲۶۸
۷۴۶	۸۷۲۷۴	۸۷۲۸۰	۸۷۲۸۶	۸۷۲۹۱	۸۷۲۹۷	۸۷۳۰۳	۸۷۳۰۹	۸۷۳۱۵	۸۷۳۲۰	۸۷۳۲۶
۷۴۷	۸۷۳۳۲	۸۷۳۳۸	۸۷۳۴۴	۸۷۳۴۹	۸۷۳۵۵	۸۷۳۶۱	۸۷۳۶۷	۸۷۳۷۳	۸۷۳۷۸	۸۷۳۸۴
۷۴۸	۸۷۳۹۰	۸۷۳۹۶	۸۷۴۰۲	۸۷۴۰۷	۸۷۴۱۳	۸۷۴۱۹	۸۷۴۲۵	۸۷۴۳۱	۸۷۴۳۶	۸۷۴۴۲
۷۴۹	۳،۸۷۴۴۸	۳،۸۷۴۵۴	۳،۸۷۴۶۰	۳،۸۷۴۶۵	۸۷۴۷۱	۳،۸۷۴۷۷	۳،۸۷۴۸۳	۳،۸۷۴۸۹	۳،۸۷۴۹۴	۳،۸۷۵۰۰

١

تتمه جدول لوگارتم اعداد صحیحه و مختلطه باحاد کسور عشراتی

اعداد	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
٧٥٠	٢،٨٧٥[illegible]	٢،٨٧٥١٢	٢،٨٧٥١٨	٢،٨٧٥٢٣	٢،٨٧٥٢٩	٢،٨٧٥٣٥	٢،٨٧٥٤١	٢،٧٥٤٧	٢،٨٧٥٥٢	٢،٨٧٥٥٨
٧٥١	٨٧٥٦٤	٢،٨٧٥٧٠	٢،٨٧٥٧٦	٨٧٥٨١	٨٧٥٨٧	٨٧٥٩٣	٨٧٥٩٩	٨٧٦٠٤	٨٧٦١٠	٨٧٦١٦
٧٥٢	٨٧٦٢٢	٨٧٦٢٨	[illegible]	٨٧٦٣٩	٨٧٦٤٥	٨٧٦٥١	٨٧٦٥٦	٨٧٦٦٢	٨٧٦٦٨	٨٧٦٧٤
٧٥٣	٨٧٦٧٩	[illegible]	[illegible]	٨٧٦٩٧	٨٧٧٠٢	٨٧٧٠٨	٨٧٧١٣	٨٧٧٢٠	٨٧٧٢٦	٨٧٧٣١
٧٥٤	٨٧٧٣٧	[illegible]	٨٧٧٤٩	٨٧٧٥٤	٨٧٧٦٠	٨٧٧٦٦	٨٧٧٧٢	٨٧٧٧٧	٨٧٧٨٣	٨٧٧٨٨
٧٥٥	٨٧٧٩٥	٨٧٨٠٠	٨٧٨٠٦	٨٧٨١٢	٨٧٨١٨	٨٧٨٢٣	٨٧٨٢٩	٨٧٨٣٥	٨٧٨٤١	٨٧٨٤٦
٧٥٦	٨٧٨٥٢	٨٧٨٥٨	٨٧٨٦٤	٨٧٨٦٩	٨٧٨٧٥	٨٧٨٨١	٨٧٨٨٧	٨٧٨٩٣	٨٧٨٩٨	٨٧٩٠٤
٧٥٧	٨٧٩١٠	٨٧٩١٥	٨٧٩٢١	٨٧٩٢٧	٨٧٩٣٢	٨٧٩٣٨	٨٧٩٤٤	٨٧٩٥٠	٨٧٩٥٥	٨٧٩٦١
٧٥٨	٨٧٩٦٧	٨٧٩٧٣	٨٧٩٧٨	٨٧٩٨٤	٨٧٩٩٠	٨٧٩٩٦	٨٨٠٠١	٨٨٠٠٧	٨٨٠١٣	٨٨٠١٨
٧٥٩	٨٨٠٢٤	٨٨٠٣٠	٨٨٠٣٧	٨٨٠٤١	٨٨٠٤٧	٨٨٠٥٢	٨٨٠٥٨	٨٨٠٦٤	٨٨٠٧٠	٨٨٠٧٦
٧٦٠	٨٨٠٨١	٨٨٠٨٧	٨٨٠٩٣	٨٨٠٩٨	٨٨١٠٤	٨٨١١٠	٨٨١١٦	٨٨١٢١	٨٨١٢٧	٨٨١٣٣
٧٦١	٨٨١٣٨	٨٨١٤٤	٨٨١٥٠	٨٨١٥٦	٨٨١٦١	٨٨١٦٧	٨٨١٧٣	٨٨١٧٨	٨٨١٨٤	٨٨١٩٠
٧٦٢	٨٨١٩٥	٨٨٢٠١	٨٨٢٠٧	٨٨٢١٣	٨٨٢١٨	٨٨٢٢٤	٨٨٢٣٠	٨٨٢٣٥	٨٨٢٤١	٨٨٢٤٧
٧٦٣	٨٨٢٥٢	٨٨٢٥٨	٨٨٢٦٤	٨٨٢٦٩	٨٨٢٧٥	٨٨٢٨١	٨٨٢٨٧	٨٨٢٩٢	٨٨٢٩٨	٨٨٣٠٤
٧٦٤	٨٨٣٠٩	٨٨٣١٥	٨٨٣٢١	٨٨٣٢٦	٨٨٣٣٢	٨٨٣٣٨	٨٨٣٤٣	٨٨٣٤٩	٨٨٣٥٥	٨٨٣٦٠
٧٦٥	٨٨٣٦٦	٨٨٣٧٢	٨٨٣٧٧	٨٨٣٨٣	٨٨٣٨٩	٨٨٣٩٤	٨٨٤٠٠	٨٨٤٠٦	٨٨٤١١	٨٨٤١٧
٧٦٦	٨٨٤٢٣	٨٨٤٢٨	٨٨٤٣٤	٨٨٤٤٠	٨٨٤٤٥	٨٨٤٥١	٨٨٤٥٧	٨٨٤٦٢	٨٨٤٦٨	٨٨٤٧٤
٧٦٧	٨٨٤٧٩	٨٨٤٨٥	٨٨٤٩١	٨٨٤٩٦	٨٨٥٠٢	٨٨٥٠٨	٨٨٥١٣	٨٨٥١٩	٨٨٥٢٥	٨٨٥٣٠
٧٦٨	٨٨٥٣٦	٨٨٥٤٢	٨٨٥٤٧	٨٨٥٥٣	٨٨٥٥٩	٨٨٥٦٤	٨٨٥٧٠	٨٨٥٧٦	٨٨٥٨١	٨٨٥٨٧
٧٦٩	٨٨٥٩٣	٨٨٥٩٨	٨٨٦٠٤	٨٨٦١٠	٨٨٦١٥	٨٨٦٢١	٨٨٦٢٦	٨٨٦٣٢	٨٨٦٣٨	٨٨٦٤٣
٧٧٠	٨٨٦٤٩	٨٨٦٥٥	٨٨٦٦٠	٨٨٦٦٦	٨٨٦٧٢	٨٨٦٧٧	٨٨٦٨٣	٨٨٦٨٨	٨٨٦٩٤	٨٨٧٠٠
٧٧١	٨٨٧٠٥	٨٨٧١١	٨٨٧١٧	٨٨٧٢٢	٨٨٧٢٨	٨٨٧٣٤	٨٨٧٣٩	٨٨٧٤٥	٨٨٧٥٠	٨٨٧٥٦
٧٧٢	٨٨٧٦٢	٨٨٧٦٧	٨٨٧٧٣	٨٨٧٧٩	٨٨٧٨٤	٨٨٧٩٠	٨٨٧٩٥	٨٨٨٠١	٨٨٨٠٧	٨٨٨١٢
٧٧٣	٨٨٨١٨	٨٨٨٢٣	٨٨٨٢٩	٨٨٨٣٥	٨٨٨٤٠	٨٨٨٤٦	٨٨٨٥٢	٨٨٨٥٧	٨٨٨٦٣	٨٨٨٦٨
٧٧٤	٨٨٨٧٤	٨٨٨٨٠	٨٨٨٨٥	٨٨٨٩١	٨٨٨٩٦	[illegible]	٨٨٩٠٨	٨٨٩١٣	٨٨٩١٩	٨٨٩٢٥
٧٧٥	٨٨٩٣٠	٨٨٩٣٦	٨٨٩٤١	٨٨٩٤٧	٨٨٩٥٣	٨٨٩٥٨	٨٨٩٦٤	٨٨٩٦٩	٨٨٩٧٥	٨٨٩٨١
٧٧٦	٨٨٩٨٦	٨٨٩٩٢	٨٨٩٩٧	٨٩٠٠٣	٨٩٠٠٩	٨٩٠١٤	٨٩٠٢٠	٨٩٠٢٥	٨٩٠٣١	٨٩٠٣٦
٧٧٧	٨٩٠٤٢	٨٩٠٤٨	٨٩٠٥٣	٨٩٠٥٩	٨٩٠٦٤	٨٩٠٧٠	٨٩٠٧٥	٨٩٠٨١	٨٩٠٨٧	٨٩٠٩٢
٧٧٨	٨٩٠٩٨	٨٩١٠٣	٨٩١٠٩	٨٩١١٥	٨٩١٢٠	٨٩١٢٦	٨٩١٣١	٨٩١٣٧	٨٩١٤٣	٨٩١٤٨
٧٧٩	٨٩١٥٤	٨٩١٥٩	٨٩١٦٥	٨٩١٧٠	٨٩١٧٦	٨٩١٨٢	٨٩١٨٧	٨٩١٩٣	٨٩١٩٨	٨٩٢٠٤
٧٨٠	٨٩٢٠٩	٨٩٢١٥	٨٩٢٢١	٨٩٢٢٦	٨٩٢٣٢	٨٩٢٣٧	٨٩٢٤٣	٨٩٢٤٨	٨٩٢٥٤	٨٩٢٥٩
٧٨١	٨٩٢٦٥	٨٩٢٧١	٨٩٢٧٦	٨٩٢٨٢	٨٩٢٨٧	٨٩٢٩٣	٨٩٢٩٨	٨٩٣٠٤	٨٩٣١٠	٨٩٣١٥
٧٨٢	٨٩٣٢١	٨٩٣٢٦	٨٩٣٣٢	٨٩٣٣٧	٨٩٣٤٣	٨٩٣٤٨	٨٩٣٥٤	٨٩٣٥٩	٨٩٣٦٥	٨٩٣٧١
٧٨٣	٨٩٣٧٦	٨٩٣٨٢	٨٩٣٨٧	٨٩٣٩٣	٨٩٣٩٨	٨٩٤٠٤	٨٩٤٠٩	٨٩٤١٥	٨٩٤٢٠	٨٩٤٢٦
٧٨٤	٨٩٤٣٢	٨٩٤٣٧	٨٩٤٤٣	٨٩٤٤٨	٨٩٤٥٤	٨٩٤٥٩	٨٩٤٦٥	٨٩٤٧٠	٨٩٤٧٦	٨٩٤٨١
٧٨٥	٨٩٤٨٧	٨٩٤٩٢	٨٩٤٩٨	٨٩٥٠٤	٨٩٥٠٩	٨٩٥١٥	٨٩٥٢٠	٨٩٥٢٦	٨٩٥٣١	٨٩٥٣٧
٧٨٦	٨٩٥٤٢	٨٩٥٤٨	٨٩٥٥٣	٨٩٥٥٩	٨٩٥٦٤	٨٩٥٧٠	٨٩٥٧٥	٨٩٥٨١	٨٩٥٨٦	٨٩٥٩٢
٧٨٧	٨٩٥٩٧	٨٩٦٠٣	٨٩٦٠٨	٨٩٦١٤	٨٩٦١٩	٨٩٦٢٥	٨٩٦٣١	٨٩٦٣٦	٨٩٦٤٢	٨٩٦٤٧
٧٨٨	٨٩٦٥٣	٨٩٦٥٨	٨٩٦٦٤	٨٩٦٦٩	٨٩٦٧٥	٨٩٦٨٠	٨٩٦٨٦	٨٩٦٩١	٨٩٦٩٧	٨٩٧٠٢
٧٨٩	٨٩٧٠٨	٨٩٧١٣	٨٩٧١٩	٨٩٧٢٤	٨٩٧٣٠	٨٩٧٣٥	٨٩٧٤١	٨٩٧٤٦	٨٩٧٥٢	٨٩٧٥٧
٧٩٠	٨٩٧٦٣	٨٩٧٦٨	٨٩٧٧٤	٨٩٧٧٩	٨٩٧٨٥	٨٩٧٩٠	٨٩٧٩٦	٨٩٨٠١	٨٩٨٠٧	٨٩٨١٢
٧٩١	٨٩٨١٨	٨٩٨٢٣	٨٩٨٢٩	٨٩٨٣٤	٨٩٨٤٠	٨٩٨٤٥	٨٩٨٥١	٨٩٨٥٦	٨٩٨٦١	٨٩٨٦٧
٧٩٢	٨٩٨٧٢	٨٩٨٧٨	٨٩٨٨٣	٨٩٨٨٩	٨٩٨٩٤	٨٩٩٠٠	٨٩٩٠٥	٨٩٩١١	٨٩٩١٦	٨٩٩٢٢
٧٩٣	٨٩٩٢٧	٨٩٩٣٣	٨٩٩٣٨	٨٩٩٤٤	٨٩٩٤٩	٨٩٩٥٥	٨٩٩٦٠	٨٩٩٦٦	٨٩٩٧١	٨٩٩٧٧
٧٩٤	٨٩٩٨٢	٨٩٩٨٧	٨٩٩٩٣	٨٩٩٩٨	٩٠٠٠٤	٩٠٠٠٩	٩٠٠١٥	٩٠٠٢٠	٩٠٠٢٦	٩٠٠٣١
٧٩٥	[illegible]	٩٠٠٤٢	٩٠٠٤٨	٩٠٠٥٣	٩٠٠٥٩	٩٠٠٦٤	٩٠٠٦٩	٩٠٠٧٥	٩٠٠٨٠	٩٠٠٨٥
٧٩٦	٩٠٠٩١	٩٠٠٩٧	٩٠١٠٢	٩٠١٠٨	٩٠١١٣	٩٠١١٩	٩٠١٢٤	٩٠١٢٩	٩٠١٣٥	٩٠١٤١
٧٩٧	٩٠١٤٦	٩٠١٥١	٩٠١٥٧	٩٠١٦٢	٩٠١٦٨	٩٠١٧٣	٩٠١٧٨	١٠١٨٤	٩٠١٨٩	٩٠١٩٥
٧٩٨	٩٠٢٠٠	٩٠٢٠٦	٩٠٢١١	٩٠٢١٧	٩٠٢٢٢	٩٠٢٢٧	٩٠٢٣٣	٩٠٢٣٨	٩٠٢٤٤	٩٠٢٤٩
٧٩٩	٢،٩٠٢٥٥	٢،٩٠٢٦٠	٢،٩٠٢٦٥	٢،٩٠٢٧١	٢،٩٠٢٧٦	٢،٩٠٢٨٢	٢،٩٠٢٨٧	٢،٩٠٢٩٣	٢،٩٠٢٩٨	٢،٩٠٣٠٤

تتمه جدول لوگاریتم اعداد صحیحه و مختلطه با جادکسور شرائی

	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۸۰۰	۲۵۹۰۳۰۹	۲۵۹۰۳۱۴	۲۵۹۰۳۲۰	۲۵۹۰۳۲۵	۲۵۹۰۳۳۱	۲۵۹۰۳۳۶	۲۵۹۰۳۴۲	۲۵۹۰۳۴۷	۲۵۹۰۳۵۲	۲۵۹۰۳۵۸
۸۰۱	۹۰۳۶۳	۹۰۳۶۹	۹۰۳۷۴	۲۵۹۰۳۸۰	۹۰۳۸۵	۹۰۳۹۰	۲۵۹۰۳۹۶	۹۰۴۰۱	۹۰۴۰۷	۹۰۴۱۲
۸۰۲	۹۰۴۱۷	۹۰۴۲۳	۹۰۴۲۸	۹۰۴۳۴	۹۰۴۳۹	۹۰۴۴۵	۹۰۴۵۰	۹۰۴۵۵	۹۰۴۶۱	۹۰۴۶۶
۸۰۳	۹۰۴۷۱	۹۰۴۷۷	۹۰۴۸۲	۹۰۴۸۸	۹۰۴۹۳	۹۰۴۹۹	۹۰۵۰۴	۹۰۵۰۹	۹۰۵۱۵	۹۰۵۲۰
۸۰۴	۹۰۵۲۶	۹۰۵۳۱	۹۰۵۳۶	۹۰۵۴۲	۹۰۵۴۷	۹۰۵۵۳	۹۰۵۵۸	۹۰۵۶۳	۹۰۵۶۹	۹۰۵۷۴
۸۰۵	۹۰۵۸۰	۹۰۵۸۵	۹۰۵۹۰	۹۰۵۹۶	۹۰۶۰۱	۹۰۶۰۷	۹۰۶۱۲	۹۰۶۱۷	۹۰۶۲۳	۹۰۶۲۸
۸۰۶	۹۰۶۳۳	۹۰۶۳۹	۹۰۶۴۴	۹۰۶۵۰	۹۰۶۵۵	۹۰۶۶۰	۹۰۶۶۶	۹۰۶۷۱	۹۰۶۷۷	۹۰۶۸۲
۸۰۷	۹۰۶۸۷	۹۰۶۹۳	۹۰۶۹۸	۹۰۷۰۳	۹۰۷۰۹	۹۰۷۱۴	۹۰۷۲۰	۹۰۷۲۵	۹۰۷۳۰	۹۰۷۳۶
۸۰۸	۹۰۷۴۱	۹۰۷۴۷	۹۰۷۵۲	۹۰۷۵۷	۹۰۷۶۳	۹۰۷۶۸	۹۰۷۷۳	۹۰۷۷۹	۹۰۷۸۴	۹۰۷۸۹
۸۰۹	۹۰۷۹۵	۹۰۸۰۰	۹۰۸۰۶	۹۰۸۱۱	۹۰۸۱۶	۹۰۸۲۲	۹۰۸۲۷	۹۰۸۳۲	۹۰۸۳۸	۹۰۸۴۳
۸۱۰	۹۰۸۴۸	۹۰۸۵۴	۹۰۸۵۹	۹۰۸۶۵	۹۰۸۷۰	۹۰۸۷۵	۹۰۸۸۱	۹۰۸۸۶	۹۰۸۹۲	۹۰۸۹۷
۸۱۱	۹۰۹۰۲	۹۰۹۰۷	۹۰۹۱۳	۹۰۹۱۸	۹۰۹۲۳	۹۰۹۲۹	۹۰۹۳۴	۹۰۹۳۹	۹۰۹۴۵	۹۰۹۵۰
۸۱۲	۹۰۹۵۶	۹۰۹۶۱	۹۰۹۶۶	۹۰۹۷۲	۹۰۹۷۷	۹۰۹۸۲	۹۰۹۸۸	۹۰۹۹۳	۹۰۹۹۸	۹۱۰۰۴
۸۱۳	۹۱۰۰۹	۹۱۰۱۴	۹۱۰۲۰	۹۱۰۲۵	۹۱۰۳۰	۹۱۰۳۶	۹۱۰۴۱	۹۱۰۴۶	۹۱۰۵۲	۹۱۰۵۷
۸۱۴	۹۱۰۶۳	۹۱۰۶۸	۹۱۰۷۳	۹۱۰۷۸	۹۱۰۸۴	۹۱۰۸۹	۹۱۰۹۴	۹۱۱۰۰	۹۱۱۰۵	۹۱۱۱۰
۸۱۵	۹۱۱۱۶	۹۱۱۲۱	۹۱۱۲۶	۹۱۱۳۲	۹۱۱۳۷	۹۱۱۴۲	۹۱۱۴۸	۹۱۱۵۳	۹۱۱۵۸	۹۱۱۶۳
۸۱۶	۹۱۱۶۹	۹۱۱۷۴	۹۱۱۸۰	۹۱۱۸۵	۹۱۱۹۰	۹۱۱۹۶	۹۱۲۰۱	۹۱۲۰۶	۹۱۲۱۲	۹۱۲۱۷
۸۱۷	۹۱۲۲۲	۹۱۲۲۷	۹۱۲۳۳	۹۱۲۳۸	۹۱۲۴۳	۹۱۲۴۹	۹۱۲۵۴	۹۱۲۵۹	۹۱۲۶۵	۹۱۲۷۰
۸۱۸	۹۱۲۷۵	۹۱۲۸۱	۹۱۲۸۶	۹۱۲۹۱	۹۱۲۹۷	۹۱۳۰۲	۹۱۳۰۷	۹۱۳۱۲	۹۱۳۱۸	۹۱۳۲۳
۸۱۹	۹۱۳۲۸	۹۱۳۳۴	۹۱۳۳۹	۹۱۳۴۴	۹۱۳۵۰	۹۱۳۵۵	۹۱۳۶۰	۹۱۳۶۵	۹۱۳۷۱	۹۱۳۷۶
۸۲۰	۹۱۳۸۱	۹۱۳۸۷	۹۱۳۹۲	۹۱۳۹۷	۹۱۴۰۳	۹۱۴۰۸	۹۱۴۱۳	۹۱۴۱۸	۹۱۴۲۳	۹۱۴۲۹
۸۲۱	۹۱۴۳۴	۹۱۴۴۰	۹۱۴۴۵	۹۱۴۵۰	۹۱۴۵۵	۹۱۴۶۱	۹۱۴۶۶	۹۱۴۷۱	۹۱۴۷۷	۹۱۴۸۲
۸۲۲	۹۱۴۸۷	۹۱۴۹۲	۹۱۴۹۸	۹۱۵۰۳	۹۱۵۰۸	۹۱۵۱۴	۹۱۵۱۹	۹۱۵۲۴	۹۱۵۲۹	۹۱۵۳۵
۸۲۳	۹۱۵۴۰	۹۱۵۴۵	۹۱۵۵۰	۹۱۵۵۶	۹۱۵۶۱	۹۱۵۶۶	۹۱۵۷۲	۹۱۵۷۷	۹۱۵۸۲	۹۱۵۸۷
۸۲۴	۹۱۵۹۳	۹۱۵۹۸	۹۱۶۰۳	۹۱۶۰۸	۹۱۶۱۴	۹۱۶۱۹	۹۱۶۲۴	۹۱۶۳۰	۹۱۶۳۵	۹۱۶۴۰
۸۲۵	۹۱۶۴۵	۹۱۶۵۱	۹۱۶۵۶	۹۱۶۶۱	۹۱۶۶۶	۹۱۶۷۲	۹۱۶۷۷	۹۱۶۸۲	۹۱۶۸۷	۹۱۶۹۳
۸۲۶	۹۱۶۹۸	۹۱۷۰۳	۹۱۷۰۸	۹۱۷۱۴	۹۱۷۱۹	۹۱۷۲۴	۹۱۷۲۹	۹۱۷۳۵	۹۱۷۴۰	۹۱۷۴۵
۸۲۷	۹۱۷۵۰	۹۱۷۵۶	۹۱۷۶۱	۹۱۷۶۶	۹۱۷۷۲	۹۱۷۷۷	۹۱۷۸۲	۹۱۷۸۷	۹۱۷۹۳	۹۱۷۹۸
۸۲۸	۹۱۸۰۳	۹۱۸۰۸	۹۱۸۱۳	۹۱۸۱۹	۹۱۸۲۴	۹۱۸۲۹	۹۱۸۳۴	۹۱۸۴۰	۹۱۸۴۵	۹۱۸۵۰
۸۲۹	۹۱۸۵۵	۹۱۸۶۱	۹۱۸۶۶	۹۱۸۷۱	۹۱۸۷۶	۹۱۸۸۲	۹۱۸۸۷	۹۱۸۹۲	۹۱۸۹۷	۹۱۹۰۳
۸۳۰	۹۱۹۰۸	۹۱۹۱۳	۹۱۹۱۸	۹۱۹۲۳	۹۱۹۲۹	۹۱۹۳۴	۹۱۹۳۹	۹۱۹۴۴	۹۱۹۵۰	۹۱۹۵۵
۸۳۱	۹۱۹۶۰	۹۱۹۶۵	۹۱۹۷۰	۹۱۹۷۶	۹۱۹۸۱	۹۱۹۸۶	۹۱۹۹۱	۹۱۹۹۷	۵۲۰۰۲	۹۲۰۰۷
۸۳۲	۹۲۰۱۲	۹۲۰۱۷	۹۲۰۲۳	۹۲۰۲۸	۹۲۰۳۳	۹۲۰۳۸	۹۲۰۴۴	۹۲۰۴۹	۹۲۰۵۴	۹۲۰۵۹
۸۳۳	۹۲۰۶۴	۹۲۰۷۰	۹۲۰۷۵	۹۲۰۸۰	۹۲۰۸۵	۹۲۰۹۱	۹۲۰۹۶	۹۲۱۰۱	۹۲۱۰۶	۹۲۱۱۱
۸۳۴	۹۲۱۱۷	۹۲۱۲۲	۹۲۱۲۷	۹۲۱۳۲	۹۲۱۳۷	۹۲۱۴۳	۹۲۱۴۸	۹۲۱۵۳	۹۲۱۵۸	۹۲۱۶۳
۸۳۵	۹۲۱۶۹	۹۲۱۷۴	۹۲۱۷۹	۹۲۱۸۴	۹۲۱۹۰	۹۲۱۹۵	۹۲۲۰۰	۹۲۲۰۵	۹۲۲۱۰	۹۲۲۱۵
۸۳۶	۹۲۲۲۱	۹۲۲۲۶	۹۲۲۳۱	۹۲۲۳۶	۹۲۲۴۱	۹۲۲۴۷	۹۲۲۵۲	۹۲۲۵۷	۹۲۲۶۲	۹۲۲۶۷
۸۳۷	۹۲۲۷۲	۹۲۲۷۸	۹۲۲۸۳	۹۲۲۸۸	۹۲۲۹۳	۹۲۲۹۸	۹۲۳۰۴	۹۲۳۰۹	۹۲۳۱۴	۹۲۳۱۹
۸۳۸	۹۲۳۲۴	۹۲۳۳۰	۹۲۳۳۵	۹۲۳۴۰	۹۲۳۴۵	۹۲۳۵۰	۹۲۳۵۵	۹۲۳۶۱	۹۲۳۶۶	۹۲۳۷۱
۸۳۹	۹۲۳۷۶	۹۲۳۸۱	۹۲۳۸۷	۹۲۳۹۲	۹۲۳۹۷	۹۲۴۰۲	۹۲۴۰۷	۹۲۴۱۲	۹۲۴۱۸	۹۲۴۲۳
۸۴۰	۹۲۴۲۸	۹۲۴۳۳	۹۲۴۳۸	۹۲۴۴۳	۹۲۴۴۹	۹۲۴۵۴	۹۲۴۵۹	۹۲۴۶۴	۹۲۴۶۹	۹۲۴۷۴
۸۴۱	۹۲۴۸۰	۹۲۴۸۵	۹۲۴۹۰	۹۲۴۹۵	۹۲۵۰۰	۹۲۵۰۵	۹۲۵۱۱	۹۲۵۱۶	۹۲۵۲۱	۹۲۵۲۶
۸۴۲	۹۲۵۳۱	۹۲۵۳۶	۹۲۵۴۱	۹۲۵۴۷	۹۲۵۵۲	۹۲۵۵۷	۹۲۵۶۲	۹۲۵۶۷	۹۲۵۷۲	۹۲۵۷۸
۸۴۳	۹۲۵۸۳	۹۲۵۸۸	۹۲۵۹۳	۹۲۵۹۸	۹۲۶۰۳	۹۲۶۰۸	۹۲۶۱۴	۹۲۶۱۹	۹۲۶۲۴	۹۲۶۲۹
۸۴۴	۹۲۶۳۴	۹۲۶۳۹	۹۲۶۴۵	۹۲۶۵۰	۹۲۶۵۵	۹۲۶۶۰	۹۲۶۶۵	۹۲۶۷۰	۹۲۶۷۵	۹۲۶۸۱
۸۴۵	۹۲۶۸۶	۹۲۶۹۱	۹۲۶۹۶	۹۲۷۰۱	۹۲۷۰۶	۹۲۷۱۱	۹۲۷۱۶	۹۲۷۲۲	۹۲۷۲۷	۹۲۷۳۲
۸۴۶	۹۲۷۳۷	۹۲۷۴۲	۹۲۷۴۷	۹۲۷۵۲	۹۲۷۵۸	۹۲۷۶۳	۹۲۷۶۸	۹۲۷۷۳	۹۲۷۷۸	۹۲۷۸۳
۸۴۷	۹۲۷۸۸	۹۲۷۹۳	۹۲۷۹۹	۹۲۸۰۴	۹۲۸۰۹	۹۲۸۱۴	۹۲۸۱۹	۹۲۸۲۴	۹۲۸۲۹	۹۲۸۳۴
۸۴۸	۹۲۸۴۰	۹۲۸۴۵	۹۲۸۵۰	۹۲۸۵۵	۹۲۸۶۰	۹۲۸۶۵	۹۲۸۷۰	۹۲۸۷۵	۹۲۸۸۰	۹۲۸۸۶
۸۴۹	۲۵۹۲۸۹۱	۲۵۹۲۸۹۶	۲۵۹۲۹۰۱	۲۵۹۲۹۰۶	۲۵۹۲۹۱۱	۲۵۹۲۹۱۶	۲۵۹۲۹۲۱	۲۵۹۲۹۲۷	۲۵۹۲۹۳۲	۲۵۹۲۹۳۷

تتمه جدول لوگارتم اعداد صحیح و مختلط با حاصل کسور عشری

اعداد	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۸۵۰	۲٫۹۲۹۴۲	۲٫۹۲۹۴۷	۲٫۹۲۹۵۲	۲٫۹۲۹۵۷	۲٫۹۲۹۶۲	۲٫۹۲۹۶۷	۲٫۹۲۹۷۲	۲٫۹۲۹۷۸	۲٫۹۲۹۸۳	۲٫۹۲۹۸۸
۸۵۱	۹۲۹۹۳	۹۲۹۹۸	۹۳۰۰۳	۹۳۰۰۸	۹۳۰۱۳	۹۳۰۱۸	۹۳۰۲۳	۹۳۰۲۹	۹۳۰۳۴	۹۳۰۳۹
۸۵۲	۹۳۰۴۴	۹۳۰۴۹	۹۳۰۵۴	۹۳۰۵۹	۹۳۰۶۴	۹۳۰۶۹	۹۳۰۷۴	۹۳۰۸۰	۹۳۰۸۵	۹۳۰۹۰
۸۵۳	۹۳۰۹۵	۹۳۱۰۰	۹۳۱۰۵	۹۳۱۱۰	۹۳۱۱۵	۹۳۱۲۰	۹۳۱۲۵	۹۳۱۸۰	۹۳۱۳۵	۹۳۱۴۰
۸۵۴	۹۳۱۴۶	۹۳۱۵۱	۹۳۱۵۶	۹۳۱۶۱	۹۳۱۶۶	۹۳۱۷۱	۹۳۸۷۶	۹۳۱۸۱	۹۳۱۸۶	۹۳۱۹۱
۸۵۵	۹۳۱۹۷	۹۳۲۰۲	۹۳۲۰۷	۹۳۲۱۲	۹۳۲۱۷	۹۳۲۲۲	۹۳۲۲۷	۹۳۲۳۲	۹۳۲۳۷	۹۳۲۴۲
۸۵۶	۹۳۲۴۷	۹۳۲۵۲	۹۳۲۵۷	۹۳۲۶۳	۹۳۲۶۸	۹۳۲۷۳	۹۳۲۷۸	۹۳۲۸۳	۹۳۲۸۸	۹۳۲۹۳
۸۵۷	۹۳۲۹۸	۹۳۳۰۳	۹۳۳۰۸	۹۳۳۱۳	۹۳۳۱۸	۹۳۳۲۳	۹۳۳۲۸	۹۳۳۳۳	۹۳۳۳۹	۹۳۳۴۴
۸۵۸	۹۳۳۴۹	۹۳۳۵۴	۹۳۳۵۹	۹۳۳۶۴	۹۳۳۶۹	۹۳۳۷۴	۹۳۳۷۹	۹۳۳۸۴	۹۳۳۸۹	۹۳۳۹۴
۸۵۹	۹۳۳۹۹	۹۳۴۰۴	۹۳۴۰۹	۹۳۴۱۴	۹۳۴۱۹	۹۳۴۲۵	۹۳۴۳۰	۹۳۴۳۵	۹۳۴۴۰	۹۳۴۴۵
۸۶۰	۹۳۴۵۰	۹۳۴۵۵	۹۳۴۶۰	۹۳۴۶۵	۹۳۴۷۰	۹۳۴۷۵	۹۳۴۸۰	۹۳۴۸۵	۹۳۴۹۰	۹۳۴۹۵
۸۶۱	۹۳۵۰۰	۹۳۵۰۵	۹۳۵۱۰	۹۳۵۱۵	۹۳۵۲۰	۹۳۵۲۵	۹۳۵۳۱	۹۳۵۳۶	۹۳۵۴۱	۹۳۵۴۶
۸۶۲	۹۳۵۵۱	۹۳۵۵۶	۹۳۵۶۱	۹۳۵۶۶	۹۳۵۷۱	۹۳۵۷۶	۹۳۵۸۱	۹۳۵۸۶	۹۳۵۹۱	۹۳۵۹۶
۸۶۳	۹۳۶۰۱	۹۳۶۰۶	۹۳۶۱۱	۹۳۶۱۶	۹۳۶۲۱	۹۳۶۲۶	۹۳۶۳۱	۹۳۶۳۶	۹۳۶۴۱	۹۳۶۴۶
۸۶۴	۹۳۶۵۱	۹۳۶۵۶	۹۳۶۶۱	۹۳۶۶۶	۹۳۶۷۱	۹۳۶۷۶	۹۳۶۸۱	۹۳۶۸۷	۹۳۶۹۲	۹۳۶۹۷
۸۶۵	۹۳۷۰۲	۹۳۷۰۷	۹۳۷۱۲	۹۳۷۱۷	۹۳۷۲۲	۹۳۷۲۷	۹۳۷۳۲	۹۳۷۳۷	۹۳۷۴۲	۹۳۷۴۷
۸۶۶	۹۳۷۵۲	۹۳۷۵۷	۹۳۷۶۲	۹۳۷۶۷	۹۳۷۷۲	۹۳۷۷۷	۹۳۷۸۲	۹۳۷۸۷	۹۳۷۹۲	۹۳۷۹۷
۸۶۷	۹۳۸۰۲	۹۳۸۰۷	۹۳۸۱۲	۹۳۸۱۷	۹۳۸۲۲	۹۳۸۲۷	۹۳۸۳۲	۹۳۸۳۷	۹۳۸۴۲	۹۳۸۴۷
۸۶۸	۹۳۸۵۲	۹۳۸۵۷	۹۳۸۶۲	۹۳۸۶۷	۹۳۸۷۲	۹۳۸۷۷	۹۳۸۸۲	۹۳۸۸۷	۹۳۸۹۲	۹۳۸۹۷
۸۶۹	۹۳۹۰۲	۹۳۹۰۷	۹۳۹۱۲	۹۳۹۱۷	۹۳۹۲۲	۹۳۹۲۷	۹۳۹۳۲	۹۳۹۳۷	۹۳۹۴۲	۹۳۹۴۷
۸۷۰	۹۳۹۵۲	۹۳۹۵۷	۹۳۹۶۲	۹۳۹۶۷	۹۳۹۷۲	۹۳۹۷۷	۹۳۹۸۲	۹۳۹۸۷	۹۳۹۹۲	۹۳۹۹۷
۸۷۱	۹۴۰۰۲	۹۴۰۰۷	۹۴۰۱۲	۹۴۰۱۷	۹۴۰۲۲	۹۴۰۲۷	۹۴۰۳۲	۹۴۰۳۷	۹۴۰۴۲	۹۴۰۴۷
۸۷۲	۹۴۰۵۲	۹۴۰۵۷	۹۴۰۶۱	۹۴۰۶۶	۹۴۰۷۱	۹۴۰۷۶	۹۴۰۸۱	۹۴۰۸۶	۹۴۰۹۱	۹۴۰۹۶
۸۷۳	۹۴۱۰۱	۹۴۱۰۶	۹۴۱۱۱	۹۴۱۱۶	۹۴۱۲۱	۹۴۱۲۶	۹۴۱۳۱	۹۴۱۳۶	۹۴۱۴۱	۹۴۱۴۶
۸۷۴	۹۴۱۵۱	۹۴۱۵۶	۹۴۱۶۱	۹۴۱۶۶	۹۴۱۷۱	۹۴۱۷۶	۹۴۱۸۱	۹۴۱۸۶	۹۴۱۹۱	۹۴۱۹۶
۸۷۵	۹۴۲۰۱	۹۴۲۰۶	۹۴۲۱۱	۹۴۲۱۶	۹۴۲۲۱	۹۴۲۲۶	۹۴۲۳۰	۹۴۲۳۵	۹۴۲۴۰	۹۴۲۴۵
۸۷۶	۹۴۲۵۰	۹۴۲۵۵	۹۴۲۶۰	۹۴۲۶۵	۹۴۲۷۰	۹۴۲۷۵	۹۴۲۸۰	۹۴۲۸۵	۹۴۲۹۰	۹۴۲۹۵
۸۷۷	۹۴۳۰۰	۹۴۳۰۵	۹۴۳۱۰	۹۴۳۱۵	۹۴۳۲۰	۹۴۳۲۵	۹۴۳۳۰	۹۴۳۳۵	۹۴۳۴۰	۹۴۳۴۴
۸۷۸	۹۴۳۴۹	۹۴۳۵۴	۹۴۳۵۹	۹۴۳۶۴	۹۴۳۶۹	۹۴۳۷۴	۹۴۳۷۹	۹۴۳۸۴	۹۴۳۸۹	۹۴۳۹۴
۸۷۹	۹۴۳۹۹	۹۴۴۰۴	۹۴۴۰۹	۹۴۴۱۴	۹۴۴۱۹	۹۴۴۲۴	۹۴۴۲۸	۹۴۴۳۳	۹۴۴۳۸	۹۴۴۴۳
۸۸۰	۹۴۴۴۸	۹۴۴۵۳	۹۴۴۵۸	۹۴۴۶۳	۹۴۴۶۸	۹۴۴۷۳	۹۴۴۷۸	۹۴۴۸۳	۹۴۴۸۸	۹۴۴۹۳
۸۸۱	۹۴۴۹۸	۹۴۵۰۳	۹۴۵۰۷	۹۴۵۱۲	۹۴۵۱۷	۹۴۵۲۲	۹۴۵۲۷	۹۴۵۳۲	۹۴۵۳۷	۹۴۵۴۲
۸۸۲	۹۴۵۴۷	۹۴۵۵۲	۹۴۵۵۷	۹۴۵۶۲	۹۴۵۶۶	۹۴۵۷۱	۹۴۵۷۶	۹۴۵۸۱	۹۴۵۸۶	۹۴۵۹۱
۸۸۳	۹۴۵۹۶	۹۴۶۰۱	۹۴۶۰۶	۹۴۶۱۱	۹۴۶۱۶	۹۴۶۲۱	۹۴۶۲۶	۹۴۶۳۰	۹۴۶۳۵	۹۴۶۴۰
۸۸۴	۹۴۶۴۵	۹۴۶۵۰	۹۴۶۵۵	۹۴۶۶۰	۹۴۶۶۵	۹۴۶۷۰	۹۴۶۷۵	۹۴۶۸۰	۹۴۶۸۴	۹۴۶۸۹
۸۸۵	۹۴۶۹۴	۹۴۶۹۹	۹۴۷۰۴	۹۴۷۰۹	۹۴۷۱۴	۹۴۷۱۹	۹۴۷۲۴	۹۴۷۲۹	۹۴۷۳۴	۹۴۷۳۸
۸۸۶	۹۴۷۴۳	۹۴۷۴۸	۹۴۷۵۳	۹۴۷۵۸	۹۴۷۶۳	۹۴۷۶۸	۹۴۷۷۳	۹۴۷۷۸	۹۴۷۸۳	۹۴۷۸۷
۸۸۷	۹۴۷۹۲	۹۴۷۹۷	۹۴۸۰۲	۹۴۸۰۷	۹۴۸۱۲	۹۴۸۱۷	۹۴۸۲۲	۹۴۸۲۷	۹۴۸۳۱	۹۴۸۳۶
۸۸۸	۹۴۸۴۱	۹۴۸۴۶	۹۴۸۵۱	۹۴۸۵۶	۹۴۸۶۱	۹۴۸۶۶	۹۴۸۷۱	۹۴۸۷۵	۹۴۸۸۰	۹۴۸۸۵
۸۸۹	۹۴۸۹۰	۹۴۸۹۰	۹۴۹۰۰	۹۴۹۰۵	۹۴۹۱۰	۹۴۹۱۵	۹۴۹۱۹	۹۴۹۲۴	۹۴۹۲۹	۹۴۹۳۴
۸۹۰	۹۴۹۳۹	۹۴۹۳۹	۹۴۹۴۹	۹۴۹۵۳	۹۴۹۵۸	۹۴۹۶۳	۹۴۹۶۸	۹۴۹۷۳	۹۴۹۷۸	۹۴۹۸۳
۸۹۱	۹۴۹۸۸	۹۴۹۸۸	۹۴۹۹۷	۹۵۰۰۳	۹۵۰۰۷	۹۵۰۱۲	۹۵۰۱۷	۹۵۰۲۲	۹۵۰۲۷	۹۵۰۳۱
۸۹۲	۹۵۰۳۶	۹۵۰۳۶	۹۵۰۴۶	۹۵۰۵۱	۹۵۰۵۶	۹۵۰۶۱	۹۵۰۶۶	۹۵۰۷۰	۹۵۰۷۵	۹۵۰۸۰
۸۹۳	۹۵۰۸۵	۹۵۰۸۵	۹۵۰۹۰	۹۵۱۰۰	۹۵۱۰۵	۹۵۱۰۹	۹۵۱۱۴	۹۵۱۱۹	۹۵۱۲۴	۹۵۱۲۹
۸۹۴	۹۵۱۳۴	۹۵۱۳۹	۹۵۱۴۳	۹۵۱۴۸	۹۵۱۵۳	۹۵۱۵۸	۹۵۱۶۳	۹۵۱۶۸	۹۵۱۷۳	۹۵۱۷۷
۸۹۵	۹۵۱۸۲	۹۵۱۸۲	۹۵۱۹۲	۹۵۱۹۷	۹۵۲۰۲	۹۵۲۰۷	۹۵۲۱۱	۹۵۲۱۶	۹۵۲۲۱	۹۵۲۲۶
۸۹۶	۹۵۲۳۱	۹۵۲۳۱	۹۵۲۴۰	۹۵۲۴۵	۹۵۲۵۰	۹۵۲۵۵	۹۵۲۶۰	۹۵۲۶۵	۹۵۲۷۰	۹۵۲۷۴
۸۹۷	۹۵۲۷۹	۹۵۲۷۹	۹۵۲۸۹	۹۵۲۹۴	۹۵۲۹۹	۹۵۳۰۳	۹۵۳۰۸	۹۵۳۱۳	۹۵۳۱۸	۹۵۳۲۳
۸۹۸	۹۵۳۲۸	۹۵۳۲۸	۹۵۳۳۷	۹۵۳۴۲	۹۵۳۴۷	۹۵۳۵۲	۹۵۳۵۷	۹۵۳۶۱	۹۵۳۶۶	۹۵۳۷۱
۸۹۹	۲٫۹۵۳۷۶	۹۵۳۷۶	۲٫۹۵۳۸۶	۲٫۹۵۳۹۰	۲٫۹۵۳۹۵	۲٫۹۵۴۰۰	۲٫۹۵۴۰۵	۲٫۹۵۴۱۰	۲٫۹۵۴۱۵	۲٫۹۵۴۱۹

تتمه جدول لوگارتم اعداد صحیحه و مختلط باحاد کسور عشراتی

اعداد صحاح	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۹۰۰	۲٫۹۵۴۲۴	۲٫۹۵۴۲۹	۲٫۹۵۴۳۴	۲٫۹۵۴۳۹	۲٫۹۵۴۴۳	۲٫۹۵۴۴۸	۲٫۹۵۴۵۳	۲٫۹۵۴۵۸	۲٫۹۵۴۶۳	[illegible]
۹۰۱	۹۵۴۷۲	۹۵۴۷۷	۹۵۴۸۲	۲٫۹۵۴۸۷	۲٫۹۵۴۹۲	۹۵۴۹۷	۹۵۵۰۱	۹۵۵۰۶	۹۵۵۱۱	۹۵۵۱۶
۹۰۲	۹۵۵۲۱	۹۵۵۲۵	۹۵۵۳۰	۹۵۵۳۵	۹۵۵۴۰	۹۵۵۴۵	[illegible]۵۴۹	۹۵۵۵۴	۹۵۵۵۹	۹۵۵۶۴
۹۰۳	۹۵۵۶۹	۹۵۵۷۴	۹۵۵۷۸	۹۵۵۸۳	۹۵۵۸۸	۹۵۵۹۳	[illegible]	۹۵[illegible]	۹۵۶۰۷	۹۵۶۱۲
۹۰۴	۹۵۶۱۷	۹۵۶۲۲	۹۵۶۲۶	۹۵۶۳۱	۹۵۶۳۶	۹۵۶۴۱	۹۵۶۴۶	[illegible]۵۰	۹۵۶۵[illegible]	۹۵۶۶۰
۹۰۵	۹۵۶۶۵	۹۵۶۷۰	۹۵۶۷۴	۹۵۶۷۹	۹۵۶۸۴	۹۵۶۸۹	۹۵۶۹۳	۹۵۶۹۸	۹۵۷[illegible]	۹۵۷۰۸
۹۰۶	۹۵۷۱۳	۹۵۷۱۸	۹۵۷۲۲	۹۵۷۲۷	۹۵۷۳۲	۹۵۷۳۷	۹۵۷۴۲	۹۵۷۴۶	۹۵۷۵۱	۹۵۷۵۶
۹۰۷	۹۵۷۶۱	۹۵۷۶۵	۹۵۷۷۱	۹۵۷۷۵	۹۵۷۸۰	۹۵۷۸۵	۹۵۷۸۹	۹۵۷۹۴	۹۵۷۹۹	۹۵۸۰۴
۹۰۸	۹۵۸۰۹	۹۵۸۱۳	۹۵۸۱۸	۹۵۸۲۳	۹۵۸۲۸	۹۵۸۳۲	۹۵۸۳۷	۹۵۸۴۲	۹۵۸۴۷	۹۵۸۵۲
۹۰۹	۹۵۸۵۶	۹۵۸۶۱	۹۵۸۶۶	۹۵۸۷۱	۹۵۸۷۵	۹۵۸۸۰	۹۵۸۸۵	۹۵۸۹۰	۹۵۸۹۵	۹۵۸۹۹
۹۱۰	۹۵۹۰۴	۹۵۹۰۹	۹۵۹۱۴	۹۵۹۱۸	۹۵۹۲۳	۹۵۹۲۸	۹۵۹۳۳	۹۵۹۳۷	۹۵۹۴۲	۹۵۹۴۷
۹۱۱	۹۵۹۵۲	۹۵۹۵۷	۹۵۹۶۱	۹۵۹۶۶	۹۵۹۷۱	۹۵۹۷۶	۹۵۹۸۰	۹۵۹۸۵	۹۵۹۹۰	۹۵۹۹۵
۹۱۲	۹۵۹۹۹	۹۶۰۰۴	۹۶۰۰۹	۹۶۰۱۴	۹۶۰۱۸	۹۶۰۲۳	۹۶۰۲۸	۹۶۰۳۳	۹۶۰۳۸	۹۶۰۴۲
۹۱۳	۹۶۰۴۷	۹۶۰۵۲	۹۶۰۵۷	۹۶۰۶۱	۹۶۰۶۶	۹۶۰۷۱	۹۶۰۷۶	۹۶۰۸۰	۹۶۰۸۵	۹۶۰۹۰
۹۱۴	۹۶۰۹۵	۹۶۰۹۹	۹۶۱۰۴	۹۶۱۰۹	۹۶۱۱۴	۹۶۱۱۸	۹۶۱۲۳	۹۶۱۲۸	۹۶۱۳۳	۹۶۱۳۷
۹۱۵	۹۶۱۴۲	۹۶۱۴۷	۹۶۱۵۲	۹۶۱۵۶	۹۶۱۶۱	۹۶۱۶۶	۹۶۱۷۱	۹۶۱۷۵	۹۶۱۸۰	۹۶۱۸۴
۹۱۶	۹۶۱۸۹	۹۶۱۹۴	۹۶۱۹۹	۹۶۲۰۴	۹۶۲۰۸	۹۶۲۱۳	۹۶۲۱۸	۹۶۲۲۳	۹۶۲۲۷	۹۶۲۳۲
۹۱۷	۹۶۲۳۷	۹۶۲۴۲	۹۶۲۴۶	۹۶۲۵۱	۹۶۲۵۶	۹۶۲۶۱	۹۶۲۶۵	۹۶۲۷۰	۹۶۲۷۵	۹۶۲۷۹
۹۱۸	۹۶۲۸۴	۹۶۲۸۹	۹۶۲۹۳	۹۶۲۹۸	۹۶۳۰۳	۹۶۳۰۷	۹۶۳۱۳	۹۶۳۱۷	۹۶۳۲۲	۹۶۳۲۷
۹۱۹	۹۶۳۳۱	۹۶۳۳۶	۹۶۳۴۱	۹۶۳۴۶	۹۶۳۵۰	۹۶۳۵۵	۹۶۳۶۰	۹۶۳۶۵	۹۶۳۶۹	۹۶۳۷۴
۹۲۰	۹۶۳۷۹	۹۶۳۸۴	۹۶۳۸۸	۹۶۳۹۳	۹۶۳۹۸	۹۶۴۰۲	۹۶۴۰۷	۹۶۴۱۲	۹۶۴۱۶	۹۶۴۲۱
۹۲۱	۹۶۴۲۶	۹۶۴۳۱	۹۶۴۳۵	۹۶۴۴۰	۹۶۴۴۵	۹۶۴۴۹	۹۶۴۵۴	۹۶۴۵۹	۹۶۴۶۴	۹۶۴۶۸
۹۲۲	۹۶۴۷۳	۹۶۴۷۸	۹۶۴۸۲	۹۶۴۸۷	۹۶۴۹۲	۹۶۴۹۷	۹۶۵۰۱	۹۶۵۰۶	۹۶۵۱۱	۹۶۵۱۵
۹۲۳	۹۶۵۲۰	۹۶۵۲۵	۹۶۵۳۰	۹۶۵۳۴	۹۶۵۳۹	۹۶۵۴۴	۹۶۵۴۸	۹۶۵۵۳	۹۶۵۵۸	۹۶۵۶۲
۹۲۴	۹۶۵۶۷	۹۶۵۷۲	۹۶۵۷۷	۹۶۵۸۱	۹۶۵۸۶	۹۶۵۹۱	۹۶۵۹۵	۹۶۶۰۰	۹۶۶۰۵	۹۶۶۰۹
۹۲۵	۹۶۶۱۴	۹۶۶۱۹	۹۶۶۲۳	۹۶۶۲۸	۹۶۶۳۳	۹۶۶۳۸	۹۶۶۴۲	۹۶۶۴۷	۹۶۶۵۱	۹۶۶۵۶
۹۲۶	۹۶۶۶۱	۹۶۶۶۶	۹۶۶۷۰	۹۶۶۷۵	۹۶۶۸۰	۹۶۶۸۴	۹۶۶۸۹	۹۶۶۹۴	۹۶۶۹۹	۹۶۷۰۳
۹۲۷	۹۶۷۰۸	۹۶۷۱۳	۹۶۷۱۷	۹۶۷۲۲	۹۶۷۲۷	۹۶۷۳۱	۹۶۷۳۶	۹۶۷۴۱	۹۶۷۴۵	۹۶۷۵۰
۹۲۸	۹۶۷۵۵	۹۶۷۵۹	۹۶۷۶۴	۹۶۷۶۹	۹۶۷۷۳	۹۶۷۷۸	۹۶۷۸۳	۹۶۷۸۷	۹۶۷۹۲	۹۶۷۹۷
۹۲۹	۹۶۸۰۲	۹۶۸۰۶	۹۶۸۱۱	۹۶۸۱۶	۹۶۸۲۰	۹۶۸۲۵	۹۶۸۳۰	۹۶۸۳۴	۹۶۸۳۹	۹۶۸۴۴
۹۳۰	۹۶۸۴۸	۹۶۸۵۳	۹۶۸۵۸	۹۶۸۶۲	۹۶۸۶۷	۹۶۸۷۲	۹۶۸۷۶	۹۶۸۸۱	۹۶۸۸۶	۹۶۸۹۰
۹۳۱	۹۶۸۹۵	۹۶۹۰۰	۹۶۹۰۴	۹۶۹۰۹	۹۶۹۱۴	۹۶۹۱۸	۹۶۹۲۳	۹۶۹۲۸	۹۶۹۳۲	۹۶۹۳۷
۹۳۲	۹۶۹۴۲	۹۶۹۴۶	۹۶۹۵۱	۹۶۹۵۶	۹۶۹۶۰	۹۶۹۶۵	۹۶۹۶۹	۹۶۹۷۴	۹۶۹۷۹	۹۶۹۸۳
۹۳۳	۹۶۹۸۸	۹۶۹۹۳	۹۶۹۹۷	۹۷۰۰۲	۹۷۰۰۷	۹۷۰۱۱	۹۷۰۱۶	۹۷۰۲۱	۹۷۰۲۵	۹۷۰۳۰
۹۳۴	۹۷۰۳۵	۹۷۰۳۹	۹۷۰۴۴	۹۷۰۴۹	۹۷۰۵۳	۹۷۰۵۸	۹۷۰۶۳	۹۷۰۶۷	۹۷۰۷۲	۹۷۰۷۷
۹۳۵	۹۷۰۸۱	۹۷۰۸۶	۹۷۰۹۰	۹۷۰۹۵	۹۷۱۰۰	۹۷۱۰۴	۹۷۱۰۹	۹۷۱۱۴	۹۷۱۱۸	۹۷۱۲۳
۹۳۶	۹۷۱۲۸	۹۷۱۳۲	۹۷۱۳۷	۹۷۱۴۱	۹۷۱۴۶	۹۷۱۵۱	۹۷۱۵۵	۹۷۱۶۰	۹۷۱۶۵	۹۷۱۶۹
۹۳۷	۹۷۱۷۴	۹۷۱۷۹	۹۷۱۸۳	۹۷۱۸۸	۹۷۱۹۲	۹۷۱۹۷	۹۷۲۰۲	۹۷۲۰۶	۹۷۲۱۱	۹۷۲۱۵
۹۳۸	۹۷۲۲۰	۹۷۲۲۵	۹۷۲۲۹	۹۷۲۳۴	۹۷۲۳۹	۹۷۲۴۳	۹۷۲۴۸	۹۷۲۵۳	۹۷۲۵۷	۹۷۲۶۱
۹۳۹	۹۷۲۶۷	۹۷۲۷۱	۹۷۲۷۶	۹۷۲۸۰	۹۷۲۸۵	۹۷۲۹۰	۹۷۲۹۴	۹۷۲۹۹	۹۷۳۰۳	۹۷۳۰۸
۹۴۰	۹۷۳۱۳	۹۷۳۱۷	۹۷۳۲۲	۹۷۳۲۶	۹۷۳۳۱	۹۷۳۳۶	۹۷۳۴۰	۹۷۳۴۵	۹۷۳۵۰	۹۷۳۵۴
۹۴۱	۹۷۳۵۹	۹۷۳۶۴	۹۷۳۶۸	۹۷۳۷۳	۹۷۳۷۷	۹۷۳۸۲	۹۷۳۸۷	۹۷۳۹۱	۹۷۳۹۶	۹۷۴۰۰
۹۴۲	۹۷۴۰۵	۹۷۴۱۰	۹۷۴۱۴	۹۷۴۱۹	۹۷۴۲۴	۹۷۴۲۸	۹۷۴۳۳	۹۷۴۳۷	۹۷۴۴۲	۹۷۴۴۷
۹۴۳	۹۷۴۵۱	۹۷۴۵۶	۹۷۴۶۰	۹۷۴۶۵	۹۷۴۷۰	۹۷۴۷۴	۹۷۴۷۹	۹۷۴۸۳	۹۷۴۸۸	۹۷۴۹۳
۹۴۴	۹۷۴۹۷	۹۷۵۰۲	۹۷۵۰۷	۹۷۵۱۱	۹۷۵۱۶	۹۷۵۲۰	۹۷۵۲۵	۹۷۵۲۹	۹۷۵۳۴	۹۷۵۳۸
۹۴۵	۹۷۵۴۳	۹۷۵۴۸	۹۷۵۵۳	۹۷۵۵۷	۹۷۵۶۲	۹۷۵۶۶	۹۷۵۷۱	۹۷۵۷۵	۹۷۵۸۰	۹۷۵۸۴
۹۴۶	۹۷۵۸۹	۹۷۵۹۴	۹۷۵۹۸	۹۷۶۰۳	۹۷۶۰۷	۹۷۶۱۲	۹۷۶۱۷	۹۷۶۲۱	۹۷۶۲۶	۹۷۶۳۰
۹۴۷	۹۷۶۳۵	۹۷۶۴۰	۹۷۶۴۴	۹۷۶۴۹	۹۷۶۵۳	۹۷۶۵۸	۹۷۶۶۳	۹۷۶۶۷	۹۷۶۷۲	۹۷۶۷۶
۹۴۸	۹۷۶۸۱	۹۷۶۸۵	۹۷۶۹۰	۹۷۶۹۴	۹۷۶۹۹	۹۷۷۰۴	۹۷۷۰۸	۹۷۷۱۳	۹۷۷۱۷	۹۷۷۲۲
۹۴۹	۲٫۹۷۷۲۷	۲٫۹۷۷۳۱	۲٫۹۷۷۳۶	۲٫۹۷۷۴۰	۲٫۹۷۷۴۵	۲٫۹۷۷۴۹	۲٫۹۷۷۵۴	۲٫۹۷۷۵۹	۲٫۹۷۷۶۳	۲٫۹۷۷۶۸

تتمه جدول لوگارتم اعداد صحیحه و مختلطه با حاد کسور عشراتی

اعداد صحیحه	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۹۵۰	۳،۹۷۷۷۲	۳،۹۷۷۷۷	۳،۹۷۷۸۱	۳،۹۷۷۸۶	۳،۹۷۷۹۱	۳،۹۷۷۹۵	۳،۹۷۸۰۰	۳،۹۷۸۰۴	۳،۹۷۸۰۹	۳،۹۷۸۱۳
۹۵۱	۹۷۸۱۸	۹۷۸۲۳	۹۷۸۲۷	۹۷۸۳۲	۹۷۸۳۶	۹۷۸۴۱	۹۷۸۴۵	۹۷۸۵۰	۹۷۸۵۵	۹۷۸۵۹
۹۵۲	۹۷۸۶۴	۹۷۸۶۸	۹۷۸۷۳	۹۷۸۷۷	۹۷۸۸۲	۹۷۸۸۶	۹۷۸۹۱	۹۷۸۹۶	۹۷۹۰۰	۹۷۹۰۵
۹۵۳	۹۷۹۰۹	۹۷۹۱۴	۹۷۹۱۸	۹۷۹۲۳	۹۷۹۲۷	۹۷۹۳۲	۹۷۹۳۷	۹۷۹۴۱	۹۷۹۴۶	۹۷۹۵۰
۹۵۴	۹۷۹۵۵	۹۷۹۵۹	۹۷۹۶۴	۹۷۹۶۸	۹۷۹۷۳	۹۷۹۷۸	۹۷۹۸۲	۹۷۹۸۷	۹۷۹۹۱	۹۷۹۹۶
۹۵۵	۹۸۰۰۰	۹۸۰۰۵	۹۸۰۰۹	۹۸۰۱۴	۹۸۰۱۸	۹۸۰۲۳	۹۸۰۲۸	۹۸۰۳۲	۹۸۰۳۷	۹۸۰۴۲
۹۵۶	۹۸۰۴۶	۹۸۰۵۰	۹۸۰۵۵	۹۸۰۵۹	۹۸۰۶۴	۹۸۰۶۸	۹۸۰۷۳	۹۸۰۷۸	۹۸۰۸۲	۹۸۰۸۷
۹۵۷	۹۸۰۹۱	۹۸۰۹۶	۹۸۱۰۰	۹۸۱۰۵	۹۸۱۰۹	۹۸۱۱۴	۹۸۱۱۸	۹۸۱۲۳	۹۸۱۲۷	۹۸۱۳۲
۹۵۸	۹۸۱۳۶	۹۸۱۴۱	۹۸۱۴۶	۹۸۱۵۰	۹۸۱۵۵	۹۸۱۵۹	۹۸۱۶۴	۹۸۱۶۸	۹۸۱۷۳	۹۸۱۷۷
۹۵۹	۹۸۱۸۲	۹۸۱۸۶	۹۸۱۹۱	۹۸۱۹۵	۹۸۲۰۰	۹۸۲۰۴	۹۸۲۰۹	۹۸۲۱۳	۹۸۲۱۸	۹۸۲۲۳
۹۶۰	۹۸۲۲۷	۹۸۲۳۲	۹۸۲۳۶	۹۸۲۴۱	۹۸۲۴۵	۹۸۲۵۰	۹۸۲۵۴	۹۸۲۵۹	۹۸۲۶۳	۹۸۲۶۸
۹۶۱	۹۸۲۷۲	۹۸۲۷۷	۹۸۲۸۱	۹۸۲۸۶	۹۸۲۹۱	۹۸۲۹۵	۹۸۲۹۹	۹۸۳۰۴	۹۸۳۰۸	۹۸۳۱۳
۹۶۲	۹۸۳۱۷	۹۸۳۲۲	۹۸۳۲۶	۹۸۳۳۱	۹۸۳۳۶	۹۸۳۴۰	۹۸۳۴۵	۹۸۳۴۹	۹۸۳۵۴	۹۸۳۵۸
۹۶۳	۹۸۳۶۳	۹۸۳۶۷	۹۸۳۷۲	۹۸۳۷۶	۹۸۳۸۱	۹۸۳۸۵	۹۸۳۸۹	۹۸۳۹۴	۹۸۳۹۹	۹۸۴۰۳
۹۶۴	۹۸۴۰۸	۹۸۴۱۲	۹۸۴۱۷	۹۸۴۲۱	۹۸۴۲۶	۹۸۴۳۰	۹۸۴۳۵	۹۸۴۳۹	۹۸۴۴۴	۹۸۴۴۸
۹۶۵	۹۸۴۵۳	۹۸۴۵۷	۹۸۴۶۲	۹۸۴۶۶	۹۸۴۷۱	۹۸۴۷۵	۹۸۴۸۰	۹۸۴۸۴	۹۸۴۸۹	۹۸۴۹۳
۹۶۶	۹۸۴۹۸	۹۸۵۰۲	۹۸۵۰۷	۹۸۵۱۱	۹۸۵۱۶	۹۸۵۲۰	۹۸۵۲۵	۹۸۵۲۹	۹۸۵۳۴	۹۸۵۳۸
۹۶۷	۹۸۵۴۳	۹۸۵۴۷	۹۸۵۵۲	۹۸۵۵۶	۹۸۵۶۱	۹۸۵۶۵	۹۸۵۷۰	۹۸۵۷۴	۹۸۵۷۹	۹۸۵۸۳
۹۶۸	۹۸۵۸۷	۹۸۵۹۲	۹۸۵۹۶	۹۸۶۰۱	۹۸۶۰۵	۹۸۶۱۰	۹۸۶۱۴	۹۸۶۱۹	۹۸۶۲۳	۹۸۶۲۸
۹۶۹	۹۸۶۳۲	۹۸۶۳۷	۹۸۶۴۱	۹۸۶۴۶	۹۸۶۵۰	۹۸۶۵۵	۹۸۶۵۹	۹۸۶۶۴	۹۸۶۶۸	۹۸۶۷۳
۹۷۰	۹۸۶۷۷	۹۸۶۸۲	۹۸۶۸۶	۹۸۶۹۱	۹۸۶۹۵	۹۸۶۹۹	۹۸۷۰۴	۹۸۷۰۸	۹۸۷۱۳	۹۸۷۱۷
۹۷۱	۹۸۷۲۲	۹۸۷۲۶	۹۸۷۳۱	۹۸۷۳۵	۹۸۷۴۰	۹۸۷۴۴	۹۸۷۴۹	۹۸۷۵۳	۹۸۷۵۸	۹۸۷۶۲
۹۷۲	۹۸۷۶۷	۹۸۷۷۱	۹۸۷۷۶	۹۸۷۸۰	۹۸۷۸۴	۹۸۷۸۹	۹۸۷۹۳	۹۸۷۹۸	۹۸۸۰۲	۹۸۸۰۷
۹۷۳	۹۸۸۱۱	۹۸۸۱۶	۹۸۸۲۰	۹۸۸۲۵	۹۸۸۲۹	۹۸۸۳۴	۹۸۸۳۸	۹۸۸۴۳	۹۸۸۴۷	۹۸۸۵۱
۹۷۴	۹۸۸۵۶	۹۸۸۶۰	۹۸۸۶۵	۹۸۸۶۹	۹۸۸۷۴	۹۸۸۷۸	۹۸۸۸۳	۹۸۸۸۷	۹۸۸۹۱	۹۸۸۹۶
۹۷۵	۹۸۹۰۰	۹۸۹۰۵	۹۸۹۰۹	۹۸۹۱۴	۹۸۹۱۸	۹۸۹۲۳	۹۸۹۲۷	۹۸۹۳۲	۹۸۹۳۶	۹۸۹۴۰
۹۷۶	۹۸۹۴۵	۹۸۹۴۹	۹۸۹۵۴	۹۸۹۵۸	۹۸۹۶۳	۹۸۹۶۷	۹۸۹۷۲	۹۸۹۷۶	۹۸۹۸۱	۹۸۹۸۵
۹۷۷	۹۸۹۸۹	۹۸۹۹۴	۹۸۹۹۸	۹۹۰۰۳	۹۹۰۰۷	۹۹۰۱۲	۹۹۰۱۶	۹۹۰۲۱	۹۹۰۲۵	۹۹۰۲۹
۹۷۸	۹۹۰۳۴	۹۹۰۳۸	۹۹۰۴۳	۹۹۰۴۷	۹۹۰۵۲	۹۹۰۵۶	۹۹۰۶۰	۹۹۰۶۵	۹۹۰۶۹	۹۹۰۷۴
۹۷۹	۹۹۰۷۸	۹۹۰۸۳	۹۹۰۸۷	۹۹۰۹۲	۹۹۰۹۶	۹۹۱۰۰	۹۹۱۰۵	۹۹۱۰۹	۹۹۱۱۴	۹۹۱۱۸
۹۸۰	۹۹۱۲۳	۹۹۱۲۷	۹۹۱۳۱	۹۹۱۳۶	۹۹۱۴۰	۹۹۱۴۵	۹۹۱۴۹	۹۹۱۵۴	۹۹۱۵۸	۹۹۱۶۲
۹۸۱	۹۹۱۶۷	۹۹۱۷۱	۹۹۱۷۶	۹۹۱۸۰	۹۹۱۸۵	۹۹۱۸۹	۹۹۱۹۳	۹۹۱۹۸	۹۹۲۰۲	۹۹۲۰۷
۹۸۲	۹۹۲۱۱	۹۹۲۱۶	۹۹۲۲۰	۹۹۲۲۴	۹۹۲۲۹	۹۹۲۳۳	۹۹۲۳۸	۹۹۲۴۲	۹۹۲۴۷	۹۹۲۵۱
۹۸۳	۹۹۲۵۵	۹۹۲۵۹	۹۹۲۶۴	۹۹۲۶۹	۹۹۲۷۳	۹۹۲۷۷	۹۹۲۸۲	۹۹۲۸۶	۹۹۲۹۱	۹۹۲۹۵
۹۸۴	۹۹۲۹۹	۹۹۳۰۴	۹۹۳۰۸	۹۹۳۱۳	۹۹۳۱۷	۹۹۳۲۲	۹۹۳۲۶	۹۹۳۳۰	۹۹۳۳۵	۹۹۳۳۹
۹۸۵	۹۹۳۴۴	۹۹۳۴۸	۹۹۳۵۲	۹۹۳۵۷	۹۹۳۶۱	۹۹۳۶۶	۹۹۳۷۰	۹۹۳۷۴	۹۹۳۷۹	۹۹۳۸۳
۹۸۶	۹۹۳۸۸	۹۹۳۹۲	۹۹۳۹۶	۹۹۴۰۱	۹۹۴۰۵	۹۹۴۱۰	۹۹۴۱۴	۹۹۴۱۸	۹۹۴۲۳	۹۹۴۲۷
۹۸۷	۹۹۴۳۱	۹۹۴۳۶	۹۹۴۴۰	۹۹۴۴۵	۹۹۴۴۹	۹۹۴۵۴	۹۹۴۵۸	۹۹۴۶۳	۹۹۴۶۷	۹۹۴۷۱
۹۸۸	۹۹۴۷۶	۹۹۴۸۰	۹۹۴۸۵	۹۹۴۸۹	۹۹۴۹۳	۹۹۴۹۸	۹۹۵۰۲	۹۹۵۰۶	۹۹۵۱۱	۹۹۵۱۵
۹۸۹	۹۹۵۲۰	۹۹۵۲۴	۹۹۵۲۸	۹۹۵۳۳	۹۹۵۳۷	۹۹۵۴۲	۹۹۵۴۶	۹۹۵۵۰	۹۹۵۵۵	۹۹۵۵۹
۹۹۰	۹۹۵۶۳	۹۹۵۶۸	۹۹۵۷۲	۹۹۵۷۷	۹۹۵۸۱	۹۹۵۸۵	۹۹۵۹۰	۹۹۵۹۴	۹۹۵۹۹	۹۹۶۰۳
۹۹۱	۹۹۶۰۷	۹۹۶۱۲	۹۹۶۱۶	۹۹۶۲۰	۹۹۶۲۵	۹۹۶۲۹	۹۹۶۳۴	۹۹۶۳۸	۹۹۶۴۲	۹۹۶۴۷
۹۹۲	۹۹۶۵۱	۹۹۶۵۵	۹۹۶۶۰	۹۹۶۶۴	۹۹۶۶۹	۹۹۶۷۳	۹۹۶۷۷	۹۹۶۸۲	۹۹۶۸۶	۹۹۶۹۰
۹۹۳	۹۹۶۹۵	۹۹۶۹۹	۹۹۷۰۳	۹۹۷۰۸	۹۹۷۱۲	۹۹۷۱۷	۹۹۷۲۱	۹۹۷۲۵	۹۹۷۳۰	۹۹۷۳۴
۹۹۴	۹۹۷۳۹	۹۹۷۴۳	۹۹۷۴۷	۹۹۷۵۲	۹۹۷۵۶	۹۹۷۶۰	۹۹۷۶۵	۹۹۷۶۹	۹۹۷۷۴	۹۹۷۷۸
۹۹۵	۹۹۷۸۲	۹۹۷۸۷	۹۹۷۹۱	۹۹۷۹۵	۹۹۸۰۰	۹۹۸۰۴	۹۹۸۰۸	۹۹۸۱۳	۹۹۸۱۷	۹۹۸۲۲
۹۹۶	۹۹۸۲۶	۹۹۸۳۰	۹۹۸۳۵	۹۹۸۳۹	۹۹۸۴۳	۹۹۸۴۸	۹۹۸۵۲	۹۹۸۵۶	۹۹۸۶۱	۹۹۸۶۵
۹۹۷	۹۹۸۶۹	۹۹۸۷۴	۹۹۸۷۸	۹۹۸۸۳	۹۹۸۸۷	۹۹۸۹۱	۹۹۸۹۶	۹۹۹۰۰	۹۹۹۰۴	۹۹۹۰۹
۹۹۸	۹۹۹۱۳	۹۹۹۱۷	۹۹۹۲۲	۹۹۹۲۶	۹۹۹۳۰	۹۹۹۳۵	۹۹۹۳۹	۹۹۹۴۳	۹۹۹۴۸	۹۹۹۵۲
۹۹۹	۳،۹۹۹۵۶	۳،۹۹۹۶۱	۳،۹۹۹۶۵	۳،۹۹۹۷۰	۳،۹۹۹۷۴	۳،۹۹۹۷۸	۳،۹۹۹۸۳	۳،۹۹۹۸۷	۳،۹۹۹۹۱	۳،۹۹۹۹۶

انتباه ۵ * هر اعدادی که همشکل باشند کسور لوکارتم آنها یک علی‌حده می باشد مع اختلاف صحاح چنانچه ازین امثله واضح است و هرگاه امر چنین است پس جدول مرتب لوکارتم هر چند که حسب ظاهر تا عدد هزار اشتمال دارد اما در حقیقت اعداد صحاح را که میان هزار و ده هزار اند کفایت میکند مثال این عدد ۹۳۷۵ * اگرچه در جدول نیست اما همشکل آن که ۹۳۷،۵ است موجود است و لوکارتمش انست ۲،۹۷۱۹۷ ولیکن چون عدد مذکور از همشکل خود در جانب صعود بیک مرتبه زیاده است عوض دو صحیح سه صحیح گرفتیم مع بقاء کسور بعینه شد مطلوب ۳،۹۷۱۹۷

اعداد همشکل	لوکارتم انها
۲۸۶	۲،۴۵۶۳۷
۲۸۶۰	۳،۴۵۶۳۷
۲۸۶۰۰	۴،۴۵۶۳۷
۲۸،۶	۱،۴۵۶۳۷
۲،۸۶	۰،۴۵۶۳۷

واگر عدد اکثر از ده هزار باشد طریق معلوم کردن لوکارتمش آنست که از عدد مفروض انچه زاید بر چهار مرتبه باشد آنرا حذف کرده جدا بنویسند و فضل مراتب نامش نهند و آنچه چهار مرتبه اخیره باقی است صورت آنرا بعدد منقح موسوم سازند بعده از روی جدول لوکارتم عدد منقح معلوم کنند و این لوکارتم را از لوکارتم عددی که از عدد منقح بواحد زاید است کم کنند و باقی را در فضل مراتب ضرب کنند و از حاصل ضرب بقدر شمار فضل مراتب حذف سازند و باقی را بر کسور لوکارتم عدد منقح افزایند تا کسور لوکارتم عدد مفروض حاصل آید پس از تعداد مراتب عدد مفروض یک را کم کرده باقی را یسار همزه نویسند که صحاح لوکارتم نیز حاصل آید مثال عدد مفروض ۲۸۷۲۱۷۹ سه مرتبه اول را جدا کردیم شد فضل مراتب ۱۷۹ و عدد منقح ۲۸۷۲ لوکارتم عدد منقح هست ۳،۴۵۸۱۸ ولوکارتم ۲۸۷۳ که از عدد منقح بواحد زاید است اینست ۳،۴۵۸۳۷ فضل لوکارتم دوم بر اول هست ۰،۰۰۰۱۹ * این را در فضل مراتب زدیم شد ۰۳۴۰۱ سه مرتبه اول مثل فضل مراتب حذف کردیم باقی ماند ۳ * این را بر کسور لوکارتم عدد منقح افزودیم شد کسور لوکارتم مطلوب ۶،۴۵۸۲۱ و چون عدد مفروض هفت مرتبه داشت لهذا بعد همزه شش صحیح گذاشتیم واگر لوکارتم مختلط مطلوب باشد تفاضل لوکارتم دو طرف صحیح را در ان کسر ضرب کنند و حاصل ضرب را بر لوکارتم طرف مقدم افزایند مطلوب حاصل شود مثال خواستیم که لوکارتم این مختلط ۶۲۵،۲۷۸۲ معلوم کنیم طرف مقدم ۶۲۵ است و طرف موخر ۶۲۶ لوکارتم اول هست ۲،۷۹۵۸۸ ولوکارتم دوم ۲،۷۹۶۵۷ تفاضل هر دو هست ۰،۰۰۰۶۹ * این را در کسر مذکور ضرب کردیم شد ۱۹ * این را بر لوکارتم طرف مقدم زیاده کردیم حاصل شد مطلوب ۲،۷۹۶۰۷ واگر خواهند که از لوکارتم مفروض عدد اصل آن پیدا کنند طریقش آنست که کسور لوکارتم مطلوب را در متن جدول

طلب کنند اگر بعینه یافته شود اصل عدد که مقابل اوست بگیرند و بقدر زیادتی عدد صحیح لوگارثم
مفروض از عدد لوگارثم ماخوذ بر یمین اصل عدد ماخوذ صفر افزایند تا مطلوب حاصل گردد
و اگر کسور لوگارثم مفروض در متن جدول یافته نشود بمقابله قریب ترین کسوری که اقل از
کسر مفروض باشد عدد صحیح بگیرند و حسب زیادتی عدد لوگارثم مفروض صفر یا اصفار چنانچه
دانستند بر یمین عدد صحیح ماخوذ بیفزایند بعده فضل کسر لوگارثم مفروض را بر کسر لوگارثم ماخوذ
التین بر تفاضل کسر دو لوگارثم که کسر مفروض میان آنها افتاده است قسمت کنند و خارج قسمت
را بر حاصل ماخوذ افزایند مجموع مطلوب باشد مثال خواستیم که بمقابله این لوگارثم
۵،۸۷۱۴۶ ✻ اصل عدد معلوم کنیم در متن جدول این کسر را بعینه یافتیم و مقابل آن اصل عدد
بود ۷۴۳۸ و چون مرتبه لوگارثم شش است و اصل عدد چهار لهذا بر یمین آن بقدر رقمی دو
صفر افزودیم شد عدد مطلوب ۷۴۳۸۰۰ مثال دیگر لوگارثم مفروض ۶،۴۵۸۲۱۴۰۱ در جدول
این کسر یافته نشد کسری که قریب تر از ان در جانب نزول بود آنرا گرفتیم ۳،۴۵۸۱۸
و عدد اصل بمقابله این ۲۸۷۲ بملاحظه عدد صحیح لوگارثم که شش است و بمرتبه هفتم افتاده است سه صفر بر عدد
ماخوذ گذاشتیم شد ۲۸۷۲۰۰۰ پس تفاضل کسرین لوگارثم مفروض و ماخوذ که ۳۴۰۱ است بر تفاضل کسر
ماخوذ و کسر یکه تحت اوست قسمت کردیم برامد ۱۷۹ ✻ این را بر عدد ماخوذ مبسوط افزودیم شد مطلوب ۲۸۷۲۱۷۹

انکشاف نهم در استخراج اعمال از لوگارثم

✻ بدانکه اعمالی که از اعانت لوگارثم بر
می آیند سه اعمال اند ضرب و قسمت و پیدا کردن اجزای نزولی یعنی جذر و کعب و جزء مال المال وغیران پس
اگر ضرب مطلوب باشد لوگارثم مضروبین را جمع کنند و بمقابله مجموع اصل عدد گیرند که آن حاصل ضرب
باشد مثال مضروب ۳۱،۶۵ مضروب فیه ۱۷ لوگارثم اول ۱،۵۰۰۵۱۰ لوگارثم دوم ۱،۲۳۰۴۵ مجموع هر دو شد
۲،۷۳۰۵۶۰ ✻ اصل عدد این در جدول هست ۵۳۸ و همین حاصل ضرب است مثال دیگر مضروب ۶۲،۳
مضروب فیه ۱۵،۷ لوگارثم اول ۱،۷۹۴۴۹ لوگارثم دوم ۱،۱۹۵۹۰ مجموع این هر دو شد
۲،۹۹۰۳۹ ✻ اصل عدد بمقابله این هست ۹۷۸،۱ و همین حاصل ضرب باشد و اگر قسمت عددی
بر عددی مطلوب بود از لوگارثم مقسوم لوگارثم مقسوم علیه را کم سازند انچه باقی ماند بازای
آن اصل عدد حاصل کنند مطلوب فراهم آید مثال خواستیم که ۶۱۲ را بر ۱۸ قسمت کنیم از لوگارثم
اول که ۲،۷۸۶۷۵ لوگارثم دوم یعنی ۱،۲۵۵۲۷ را کاستیم باقی ماند ۱،۵۳۱۴۸ بمقابله
این اصل عدد هست ۳۴ و همین خارج قسمت است مثال دیگر مقسوم ۵،۵ ... مقسوم علیه

۴،۸۸ لوکارثم اول ۱۵۰۹ ۸۸،۲ لوکارثم دوم ۹۴۶۴۵،۱ حاصل تفریق ۱۲۳۴۲۱۲ ۹۶،۰
اصل عدد بمقابله این بقیه که ۸،۸ * است خارج قسمت باشد و واضح باد که عمل قسمت این طریق مشروط
است که مقسوم اکثر باشد از مقسوم علیه و هیچیک از واحد کم نباشد و برای استخراج جذر و کعب
و جزء المال و دیگر اجزای نزولی طریق عمل آنست که لوکارثم عدد مفروض را بر دو قسمت کنند اگر
جذر مطلوب باشد و بر سه ۳ اگر کعب مقصود بود و بر چهار اگر جزء مال المال خواسته باشند و بمقابله
خارج قسمت اصل عدد حاصل نمایند تا مطلوب بهم رسد مثال تجذیر مجذور ۴۸۴ لوکارثم آن ۲،۶۸۴۸۵۰۱۳
نصف این میشود ۱،۳۴۲۴۲۵۰۷ بمقابله این لوکارثم در جدول اصل عدد ۲۲ یافتیم و همین مطلوبست مثال
دیگر مجذور ۸۱۲۲،۷ لوکارثم آن ۲،۹۰۹۹۳ نصف این ۹۶۵۴۲ ۱،۴ * اصل عدد در جدول
برآمد ۲،۸۵۰۲ مثال تکعیب مکعب ۹۲۶۱ لوکارثم آن ۳،۹۶۶۶۶ * است حصه سیوم آن میشود
۱،۳۲۲۲۲ * اصل عدد آن در جدول هست ۲۱ مثال استخراج جزء مال المال عدد مفروض ۶۵۶۱
لوکارثم آن ۳،۸۱۶۹۶ حصه چهارم آن میشود ۰،۹۵۴۲۴ * اصل عدد این در جدول هست
۹ و همین جزء مال المال باشد و بعکس این اعمال مجذور و مکعب و مال المال و غیره مراتب صعود نیز
حاصل توان کرد یعنی اگر مجذور مطلوب باشد لوکارثم عدد مفروض را دو چند کنند و در کعب سه ۳ چند
و در مال المال چهار چند و بمقابله حاصل اصل عدد پیدا سازند * جزو چهارم * در حساب
ارقام ستینی مشتمل بر یک مقدمه و پنج انکشاف * مقدمه * در تعریف و تجنیس و رفع ارقام
ستینی * انکشاف اول * در جمع * انکشاف دوم * در تفریق * انکشاف سیوم * در ضرب * انکشاف چهارم
* در قسمت * انکشاف پنجم * در تجذیر * مقدمه در تعریف و تجنیس و رفع ارقام ستینی * باید دانست
که این محاسبه مختص باهل رصد و زیج و تقویم است ایشان محیط هر دائره را بر سه صد و شصت قسم متساوی قسمت
نموده هر حصه را درجه و جزو خوانند و هر درجه را بشصت پاره برابر کرده هر حصه را دقیقه گویند و حصه
شصتم دقیقه را ثانیه نامند و حصه شصتم ثانیه را ثالثه و همچنین قسمت جزء الاجزا را تا عاشره رسانیده
اند باز هر سی درجه را یک برج گویند پس در هر دائره دوازده برج باشد و شصت درجه را یک
مرفوع گویند و شصت مرفوع را یک مثنی و شصت مثنی را یک مثلث و برین قیاس در سلسله
صعود تا معشر میروند و بیشتر از اهل حساب این مراتب صعودی را بلفظ مرفوع مقید تعبیر کنند یعنی
مرفوع مطلق را که مذکور شد مرفوع مرة گویند و مثنی را مرفوع مرتین و مثلث را مرفوع سه ۳ بار
و همچنین در سائر مراتب و قطر هر دائره را بر یکصد و بیست حصه متساوی قسمت می کنند و هر حصه را

نیز جزو درجه نامند و بر قیاس اجزای محیطی تقسیم اجزای قطری را نیز تا عاشره بر نهانند و درنهاف
معمول تضاعیف بسیاری بیان تا عاشر مکرستین درجه قطری را برج نگویند و در اعمال حسابیه اجزای
محیطی را با محیطی استعمال می کنند و اجزای قطری را با قطری و چون حساب دوائر و اقطار را بر
ارقام ستینی مبتنی کردند بهمین قانون را در هر مجهولات نگاه داشتند مثلا حصه شصتم شبانه روز را نیز
دقیقه یوم بلیله خوانند و حصه شصتم این دقیقه را ثانیه و همچنین ساعات را نیز بدقیقه و ثانیه و غیره اجزا
مقسوم می کنند و ایام کثیره را مرفوع و مثنی میسازند و در تقدیر مساحت هم دقیقه و ثانیه ذراع
و دقیقه و ثانیه میل و فرسخ و مرفوع و مثنی آنها را معتبر میدارند و مدار محاسبه این طایفه بر حروف جمل
است و ترتیبش درین یک بیت ضبط است ابجد هوز حطی کلمن سعفص
١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠ ٢٠ ٣٠ ٤٠ ٥٠ ٦٠ ٧٠ ٨٠ ٩٠
قرشت ثخذ ضظغ نه حروف اول را از الف تا طا بترتیب برای احاد مقرر کرده
١٠٠ ٢٠٠ ٣٠٠ ٤٠٠ ٥٠٠ ٦٠٠ ٧٠٠ ٨٠٠ ٩٠٠ ١٠٠٠
اند و نه حروف را که بعد از بست یعنی از یا تا صاد برای عشرات و باقی را سوای غین
برای میات و غین را برای هزار و طریق ترکیب اعداد ازین حروف آنست که عشرات
را بر احاد مقدم کنند و میات را بر عشرات و الوف را بر میات چنانچه یک هزار و نهصد
و شصت و پنج اینچنین میشود ※ غظسه ※ و اگر احتیاج برسم عددی شود که فوق هزار باشد
حرف یا حروف تکرار هزار را بر غین منضم کنند یعنی اگر دو هزار مطلوب باشد ※ بغ ※ نگارند و برای
پنج هزار ※ هغ ※ و برای چهارده هزار ※ یدغ ※ و برای سه صد و شصت و پنج هزار ※ شسهغ
و برای یک صد و بیست و دو هزار هزار و دو صد و شانزده هزار و پانصد و نوزده ※ قکبغغ
ربوغ ثیط ※ نولیسند و درین مرکبات حاجت بصفر نمیشود چنانچه ظاهر است ولیکن هرگاه اعداد را بارقام
ستینی محول کنند هر مرتبه که خالی افتد در انوقت بصفر حاجت شود پس بدینصورت نگارند ※ ح ※
و باید دانست که نزد محاسبان رسم خط چند حروف از رسم مشهور مغایرت دارد بدان اشارت
میرود جیم را بی دائره نولیسند ج ※ و دال و ذال را که مفرده باشند بصورت همزه ※ ء ء ※ و کاف مفرده را
مثل کاف خط نسخ ※ ک ※ و نون را برین هیئت ※ ں ※ و هرگاه باین حروف نچکانه ※ س ص ق ش ض
※ باخر حرفی ملحق شود چنان نگارند که گویا در آخرش حرف هاء تعلیق مرکب است برینصورت ※ سه صه
قه شه ضه ※ پس ازین جهت هرگاه در آخر حرفی هاء هوز ترکیب یابد آنرا مثل هاء خط نسخ نویسند
اینچنین ※ سه ※ و هرگاه کاف را با حروف احاد غیر الف ترکیب دهند مرکزش فرو هشته بر نگارند
برین صورت ※ الب الج الد اله الو الز الح الط ※ و باید دانست که در اجزای محیطی رقم برج از

یازده تجاوز نمی کند زیراکه دوازده برج یک دور کامل می شود حاجت بنوشتن برج نمیشود و رجوع به صفر می کنند و رقم درجه از سیصد و نه تجاوز نمی کند چه هرگاه سی درجه شود یک برج کامل می گردد و با ارقام برج می پیوندد و بجای درجه صفر میشود و باقی ارقام مجیطی و جمیع ارقام قطری از پنجاه و نه تجاوز نمی کند چه هرگاه شصت شود یک شده بما قبل خود ملحق می گردد و نیز معلوم باد که در ارقام مجیطی حاجت به تعین علامت اجناس بیشتر نمیشود چه آنجا از آن اکثر از رقم برج می باشد و بعد برج مرتبه درجه است و بعد درجه دقیقه و برین ترتیب اما در ارقام قطری معین ساختن علامت اجناس همیشه ضروریست چه مبدای آن در هر حساب جنس معین نمی باشد ازین جهت بر رقم اول یا رقم اخیر علامت جنسیت آن می گذارند تا بترتیب تنازل یا تصاعد اجناس سائر مراتب مشخص گردد و علامت اجناس برین رسم است معشر ؛ عشر ؛ متسع ؛ تسع ؛ مثمن ؛ من ؛ مسبع ؛ سبع ؛ مسدس ؛ سس ؛ مخمس ؛ مس ؛ مربع ؛ بع ؛ مثلث ؛ ث ؛ مثنی ؛ نی مرفوع ؛ ع ؛ برج ؛ ج ؛ درجه ؛ جه ؛ دقیقه ؛ قه ؛ ثانیه ؛ نه ؛ ثالثه ؛ لثه ؛ رابعه ؛ بعه ؛ خامسه ؛ مسه ؛ سادسه ؛ سابعه ؛ سبعه ؛ ثامنه ؛ منه ؛ تاسعه ؛ سعه ؛ عاشره ؛ ره ؛ و واضح باد که تجنیس ارقام ستینی عبارت از انست که عدد جمیع ارقام را از جنس مرتبه اخیر ساخته بصورت ارقام هندیه نویسند و ترفع عکس اینست یعنی اعداد کثیر که بارقام هندیه باشند آنرا بصورت ستینی برند و طریق عمل تجنیس اینست که رقم اخیر را بعینه در صورت هندیه بنویسند و رقم ماقبل اخیر را یک بار در شصت ضرب نموده حاصل ضرب تحت اول به محاذی مراتب بنویسند و رقمی که قبل این رقم باشد آنرا در شصت دو بار زده حاصل ضرب را همچنان تحت دو سطر مرقوم به نگارند و همین بیان هرچند که مراتب متصاعد شود تکرار ضرب شصت را مثل آن گیرند و چون از ضرب فارغ شوند سطور اعداد را جمع کنند مجموع مجنس باشد مثال تجنیس این رقم مطلوب است ا م ا ن ب مه لثه ؛ یعنی یک مثنی و چهل مرفوع و یک درجه و پنجاه دقیقه و دو ثانیه و چهل و پنج ثالثه این رقم اخیر را بعینه نوشتیم بعده رقم ماقبل این را که دو ست در شصت زدیم شد یکصد و بیست آنرا زیر چهل و پنج نگاشتیم پس پنجاه را دو بار در شصت زدیم شد یکصد و هشتاد هزار این را زیر دو رقم مذکور نوشتیم بعده یک را سه بار در شصت ضرب کردیم شد دو صد و شانزده هزار این را نیز بدستور ثبت کردیم من بعد آن چهل را چهار بار در شصت زدیم شد پانصد و هجده هزار هزار و چهارصد هزار این را نیز بجا بنین نوشتیم پس یک را پنج بار در شصت ضرب کردیم شد هفتصد و هفتاد و هفت هزار هزار و ششصد هزار این را هم نوشته جمیع سطور رسته را جمع کردیم شد حاصل تجنیس یک هزار هزار هزار

۵ ۴
۲ ۱
۱۹ : : :
۲۱۶
۵۱۸ ۴ : : : :
۶ . . . . .
۱۲۹ ۶۲۳۹۶ ۱ ۶ ۵

و دو صد و نود و شش هزار هزار و سه صد و نود و شش هزار و یک صد و شصت و پنج ثالثه برین صورت و عمل رفع آنست که عدد را بر شصت قسمت کنند انچه کم از شصت باقی مانده باشد آنرا بنویسند و اگر چیزی باقی نمانده باشد صفر نگارند بعده خارج قسمت اگر از شصت کم باشد آنرا قبل انچه اول نوشته اند ثبت کنند و اگر خارج قسمت شصت باشد یک صفر نگاشته قبل آن رقم یک نویسند که مرفوع شده باشد و اگر خارج قسمت از شصت زاید باشد باز آن بشصت قسمت کنند و چنانچه دانسته عمل کرده باشند تا خارج قسمت اقل از شصت منتهی شود مثال خواستیم که هفتصد و نود و یک هزار و دو صد و شصت و چهار ثوانی را مرفوع سازیم این را * ۷۹۱۲۶۴ بر شصت قسمت کردیم شد خارج قسمت ۱۳۱۸۷ و باقی ماند ۴۴ برای این * مد * نوشتیم باز خارج قسمت را بر شصت قسمت کردیم برآمد ۲۱۹ * و باقی ماند ۴۷ برای این مز نگاشتیم پس ۲۱۹ را بر شصت بخشیدیم ۳ برآمد و باقی ماند ۳۹ لهذا قبل دو رقم * لط * را نگاشتیم و چون خارج قسمت ۳ ماند قبل * لط مز * را نگاشتیم شد مرفوع اینچنین * ح لط مز مد *

یعنی سه مرفوع مرة و سی و نه درجه و چهل و هفت دقیقه و چهل و چهار ثانیه
و مولف برای تخمیس و رفع جدولی وضع کرده است که از
روی آن بسرعت و سهولت تمام عمل حاصل می شود و جدول
این است

جدول تجنیس و رفع ارقام ستینی مخترع مولف

	۱	۲	۳	۴	۵	۶
ا	۶۰	۳۶۰۰	۲۱۶۰۰۰	۱۲۹۶۰۰۰۰	۷۷۷۶۰۰۰۰۰	۴۶۶۵۶۰۰۰۰۰۰
ب	۱۲۰	۷۲۰۰	۴۳۲۰۰۰	۲۵۹۲۰۰۰۰	۱۵۵۵۲۰۰۰۰۰	۹۳۳۱۲۰۰۰۰۰۰
ج	۱۸۰	۱۰۸۰۰	۶۴۸۰۰۰	۳۸۸۸۰۰۰۰	۲۳۳۲۸۰۰۰۰۰	۱۳۹۹۶۸۰۰۰۰۰۰
د	۲۴۰	۱۴۴۰۰	۸۶۴۰۰۰	۵۱۸۴۰۰۰۰	۳۱۱۰۴۰۰۰۰۰	۱۸۶۶۲۴۰۰۰۰۰۰
ه	۳۰۰	۱۸۰۰۰	۱۰۸۰۰۰۰	۶۴۸۰۰۰۰۰	۳۸۸۸۰۰۰۰۰۰	۲۳۳۲۸۰۰۰۰۰۰۰
و	۳۶۰	۲۱۶۰۰	۱۲۹۶۰۰۰	۷۷۷۶۰۰۰۰	۴۶۶۵۶۰۰۰۰۰	۲۷۹۹۳۶۰۰۰۰۰۰
ز	۴۲۰	۲۵۲۰۰	۱۵۱۲۰۰۰	۹۰۷۲۰۰۰۰	۵۴۴۳۲۰۰۰۰۰	۳۲۶۵۹۲۰۰۰۰۰۰
ح	۴۸۰	۲۸۸۰۰	۱۷۲۸۰۰۰	۱۰۳۶۸۰۰۰۰	۶۲۲۰۸۰۰۰۰۰	۳۷۳۲۴۸۰۰۰۰۰۰
ط	۵۴۰	۳۲۴۰۰	۱۹۴۴۰۰۰	۱۱۶۶۴۰۰۰۰	۶۹۹۸۴۰۰۰۰۰	۴۱۹۹۰۴۰۰۰۰۰۰
ی	۶۰۰	۳۶۰۰۰	۲۱۶۰۰۰۰	۱۲۹۶۰۰۰۰۰	۷۷۷۶۰۰۰۰۰۰	۴۶۶۵۶۰۰۰۰۰۰۰
یا	۶۶۰	۳۹۶۰۰	۲۳۷۶۰۰۰	۱۴۲۵۶۰۰۰۰	۸۵۵۳۶۰۰۰۰۰	۵۱۳۲۱۶۰۰۰۰۰۰
یب	۷۲۰	۴۳۲۰۰	۲۵۹۲۰۰۰	۱۵۵۵۲۰۰۰۰	۹۳۳۱۲۰۰۰۰۰	۵۵۹۸۷۲۰۰۰۰۰۰
یج	۷۸۰	۴۶۸۰۰	۲۸۰۸۰۰۰	۱۶۸۴۸۰۰۰۰	۱۰۱۰۸۸۰۰۰۰۰	۶۰۶۵۲۸۰۰۰۰۰۰
ید	۸۴۰	۵۰۴۰۰	۳۰۲۴۰۰۰	۱۸۱۴۴۰۰۰۰	۱۰۸۸۶۴۰۰۰۰۰	۶۵۳۱۸۴۰۰۰۰۰۰
یه	۹۰۰	۵۴۰۰۰	۳۲۴۰۰۰۰	۱۹۴۴۰۰۰۰۰	۱۱۶۶۴۰۰۰۰۰۰	۶۹۹۸۴۰۰۰۰۰۰۰
یو	۹۶۰	۵۷۶۰۰	۳۴۵۶۰۰۰	۲۰۷۳۶۰۰۰۰	۱۲۴۴۱۶۰۰۰۰۰	۷۴۶۴۹۶۰۰۰۰۰۰
یز	۱۰۲۰	۶۱۲۰۰	۳۶۷۲۰۰۰	۲۲۰۳۲۰۰۰۰	۱۳۲۱۹۲۰۰۰۰۰	۷۹۳۱۵۲۰۰۰۰۰۰
یح	۱۰۸۰	۶۴۸۰۰	۳۸۸۸۰۰۰	۲۳۳۲۸۰۰۰۰	۱۳۹۹۶۸۰۰۰۰۰	۸۳۹۸۰۸۰۰۰۰۰۰
یط	۱۱۴۰	۶۸۴۰۰	۴۱۰۴۰۰۰	۲۴۶۲۴۰۰۰۰	۱۴۷۷۴۴۰۰۰۰۰	۸۸۶۴۶۴۰۰۰۰۰۰
ک	۱۲۰۰	۷۲۰۰۰	۴۳۲۰۰۰۰	۲۵۹۲۰۰۰۰۰	۱۵۵۵۲۰۰۰۰۰۰	۹۳۳۱۲۰۰۰۰۰۰۰
کا	۱۲۶۰	۷۵۶۰۰	۴۵۳۶۰۰۰	۲۷۲۱۶۰۰۰۰	۱۶۳۲۹۶۰۰۰۰۰	۹۷۹۷۷۶۰۰۰۰۰۰
کب	۱۳۲۰	۷۹۲۰۰	۴۷۵۲۰۰۰	۲۸۵۱۲۰۰۰۰	۱۷۱۰۷۲۰۰۰۰۰	۱۰۲۶۴۳۲۰۰۰۰۰۰
کج	۱۳۸۰	۸۲۸۰۰	۴۹۶۸۰۰۰	۲۹۸۰۸۰۰۰۰	۱۷۸۸۴۸۰۰۰۰۰	۱۰۷۳۰۸۸۰۰۰۰۰۰
کد	۱۴۴۰	۸۶۴۰۰	۵۱۸۴۰۰۰	۳۱۱۰۴۰۰۰۰	۱۸۶۶۲۴۰۰۰۰۰	۱۱۱۹۷۴۴۰۰۰۰۰۰
که	۱۵۰۰	۹۰۰۰۰	۵۴۰۰۰۰۰	۳۲۴۰۰۰۰۰۰	۱۹۴۴۰۰۰۰۰۰۰	۱۱۶۶۴۰۰۰۰۰۰۰۰
کو	۱۵۶۰	۹۳۶۰۰	۵۶۱۶۰۰۰	۳۳۶۹۶۰۰۰۰	۲۰۲۱۷۶۰۰۰۰۰	۱۲۱۳۰۵۶۰۰۰۰۰۰
کز	۱۶۲۰	۹۷۲۰۰	۵۸۳۲۰۰۰	۳۴۹۹۲۰۰۰۰	۲۰۹۹۵۲۰۰۰۰۰	۱۲۵۹۷۱۲۰۰۰۰۰۰
کح	۱۶۸۰	۱۰۰۸۰۰	۶۰۴۸۰۰۰	۳۶۲۸۸۰۰۰۰	۲۱۷۷۲۸۰۰۰۰۰	۱۳۰۶۳۶۸۰۰۰۰۰۰
کط	۱۷۴۰	۱۰۴۴۰۰	۶۲۶۴۰۰۰	۳۷۵۸۴۰۰۰۰	۲۲۵۵۰۴۰۰۰۰۰	۱۳۵۳۰۲۴۰۰۰۰۰۰

بقیه جدول تجنیس رفع ارقام ستینی

٠	١	٢	٣	٤	٥	٦
ل	١٨٠٠	١٠٨٠٠٠	٦٤٨٠٠٠٠	٣٨٨٨٠٠٠٠٠	٢٣٣٢٨٠٠٠٠٠٠	١٣٩٩٦٨٠٠٠٠٠٠٠
لا	١٨٦٠	١١٦٠٠	٦٦٩٦٠٠٠	٤٠١٤٦٠٠٠٠	٢٤١٠٥٦٠٠٠٠٠	١٤٤٦٣٣٦٠٠٠٠٠٠
لب	١٩٢٠	١١٥٢٠٠	٦٩١٢٠٠٠	٤١٤٧٢٠٠٠٠	٢٤٨٨٣٢٠٠٠٠٠	١٤٩٢٩٩٢٠٠٠٠٠٠
لج	١٩٨٠	١١٨٨٠٠	٧١٢٨٠٠٠	٤٢٧٦٨٠٠٠٠	٢٥٦٦٠٨٠٠٠٠٠	١٥٣٩٦٤٨٠٠٠٠٠٠
لد	٢٠٤٠	١٢٢٤٠٠	٧٣٤٤٠٠٠	٤٤٠٦٤٠٠٠٠	٢٦٤٣٨٤٠٠٠٠٠	١٥٨٦٣٠٤٠٠٠٠٠٠
له	٢١٠٠	١٢٦٠٠٠	٧٥٦٠٠٠٠	٤٥٣٦٠٠٠٠٠	٢٧٢١٦٠٠٠٠٠٠	١٦٣٢٩٦٠٠٠٠٠٠٠
لو	٢ ٦٠	١٢٩٦٠٠	٧٧٧٦٠٠٠	٤٦٦٥٦٠٠٠٠	٢٧٩٩٣٦٠٠٠٠٠	١٦٧٩٦١٦٠٠٠٠٠٠
لز	٢٢٢٠	١٣٣٢٠٠	٧٩٩٢٠٠٠	٤٧٩٥٢٠٠٠٠	٢٨٧٧١٢٠٠٠٠٠	١٧٢٦٢٧٢٠٠٠٠٠٠
لح	٢٢٨٠	١٣٦٨٠٠	١٢٠٨٠٠٠	٤٩٢٤٨٠٠٠٠	٢٩٥٤٨٨٠٠٠٠٠	١٧٧٢٩٢٨٠٠٠٠٠٠
لط	٢٣٤٠	١٤٠٤٠٠	٨٤٢٤٠٠٠	٥٠٥٤٤٠٠٠٠	٣٠٣٢٦٤٠٠٠٠٠	١٨١٩٥٨٤٠٠٠٠٠٠
م	٢٤٠٠	١٤٤٠٠٠	٨٦٤٠٠٠٠	٥١٨٤٠٠٠٠٠	٣١١٠٤٠٠٠٠٠٠	١٨٦٦٢٤٠٠٠٠٠٠٠
ما	٢٤٦٠	١٤٧٦٠٠	٨٨٥٦٠٠٠	٥٣١٣٦٠٠٠٠	٣١٨٨١٦٠٠٠٠٠	١٩١٢٨٩٦٠٠٠٠٠٠
مب	٢٥٢٠	١٥١٢٠٠	٩٠٧٢٠٠٠	٥٤٤٣٢٠٠٠٠	٣٢٦٥٩٢٠٠٠٠٠	١٩٥٩٥٥٢٠٠٠٠٠٠
مج	٢٥٨٠	١٥٤٨٠٠	٩٢٨٨٠٠٠	٥٥٧٢٨٠٠٠٠	٣٣٤٣٦٨٠٠٠٠٠	٢٠٠٦٢٠٨٠٠٠٠٠٠
مد	٢٦٤٠	١٥٨٤٠٠	٩٥٠٤٠٠٠	٥٧٠٢٤٠٠٠٠	٣٤٢١٤٤٠٠٠٠٠	٢٠٥٢٨٦٤٠٠٠٠٠٠
مه	٢٧٠٠	١٦٢٠٠٠	٩٧٢٠٠٠٠	٥٨٣٢٠٠٠٠٠	٣٤٩٩٢٠٠٠٠٠٠	٢٠٩٩٥٢٠٠٠٠٠٠٠
مو	٢٧٦٠	١٦٥٦٠٠	٩٩٣٦٠٠٠	٥٩٦١٦٠٠٠٠	٣٥٧٦٩٦٠٠٠٠٠	٢١٤٦١٧٦٠٠٠٠٠٠
مز	٢٨٢٠	١٦٩٢٠٠	١٠١٥٢٠٠٠	٦٠٩١٢٠٠٠٠	٣٦٥٤٧٢٠٠٠٠٠	٢١٩٢٨٣٢٠٠٠٠٠٠
مح	٢٨٨٠	١٧٢٨٠٠	١٠٣٦٠٠٠	٦٢٢٠٨٠٠٠٠	٣٧٣٢٤٨٠٠٠٠٠	٢٢٣٩٤٨٨٠٠٠٠٠٠٠
مط	٢٩٤٠	١٧٦٤٠٠	١٠٥٨٤٠٠٠	٦٣٥٠٤٠٠٠٠	٣٨١٠٢٤٠٠٠٠٠	٢٢٨٦١٤٤٠٠٠٠٠٠
ن	٣٠٠٠	١٨٠٠٠٠	١٠٨٠٠٠٠٠	٦[illegible]٠٠٠٠٠	٣٨٨٨٠٠٠٠٠٠٠	٢٣٣٢٨٠٠٠٠٠٠٠٠
نا	٣٠٦٠	١٨٣٦٠٠	١١٠١٦٠٠٠	٦٦٠٩٦٠٠٠٠	٣٩٦٥٧٦٠٠٠٠٠	٢٣٧٩٤٥٦٠٠٠٠٠٠
نب	٣١٢٠	١٨٧٢٠٠	١١٢٣٢٠٠٠	٦٧٣٩٢٠٠٠٠	٤٠٤٣٥٢٠٠٠٠٠	٢٤٢٦١١٢٠٠٠٠٠٠
نج	٣١٨٠	١٩٠٨٠٠	١١٤٤٨٠٠٠	٦٨٦٨٨٠٠٠٠	٤١٢١٢٨٠٠٠٠٠	٢٤٧٢٧٦٨٠٠٠٠٠٠
ند	٣٢٤٠	١٩٤٤٠٠	١١٦٦٤٠٠٠	٦٩٩٨٤٠٠٠٠	٤١٩٩٠٤٠٠٠٠٠	٢٥١٩٤٢٤٠٠٠٠٠٠
نه	٣٣٠٠	١٩٨٠٠٠	١١٨٨٠٠٠٠	٧١٢٨٠٠٠٠٠	٤٢٧٦٨٠٠٠٠٠٠	٢٥٦٦٠٨٠٠٠٠٠٠٠
نو	٣٣٦٠	٢٠١٦٠٠	١٢٠٩٦٠٠٠	٧٢٥٧٦٠٠٠٠	٤٣٥٤٥٦٠٠٠٠٠	٢٦١٢٧٣٦٠٠٠٠٠٠
نز	٣٤٢٠	٢٠٥٢٠٠	١٢٣١٢٠٠٠	٧٣٨٧٢٠٠٠٠	٤٤٣٢٣٢٠٠٠٠٠	٢٦٥٩٣٩٢٠٠٠٠٠٠
نح	٣٤٨٠	٢٠٨٨٠٠	١٢٥٢٨٠٠٠	٧٥١٦٨٠٠٠٠	٤٥١٠٠٨٠٠٠٠٠	٢٧٠٦٠٤٨٠٠٠٠٠٠
نط	٣٥٤٠	٢١٢٤٠٠	١٢٧٤٤٠٠٠	٧٦٤٦٤٠٠٠٠	٤٥[illegible]٠٠٠٠	٢٧٥٢٧٠٤٠٠٠٠٠٠

فائده * حین عمل تجنیس رقم مطلوب التجنیس را ازہمین جدول بجویند متنا لاّ وعلامت تکرار ضرب شصت را فوق جدول پس انچه بملتقای هردو داخل جدول یافته شود حاصل ضرب باشد پس سطور مجنسات را ازین جدول گرفته بطرز معلوم جمع سازند و عمل رفع ازین جدول بر نهج دیگر میشود سوای نهج مذکور و آن اینست که در جدول عدد مطلوب الرفع را بجویند اگر بعینه یافته شود به بینند که محاذی آن بیت در جانب یمین جدول کدام رقم است همان رقم مرفوع باشد بمرتبه عددی که محاذی همان خانه فوق جدول ثبت است واگر یافته نشود پس در جدول اکثر عددی طلب نمایند که از عدد مطلوب الرفع نقصانش ممکن بود هرگاه در جدول چنین عدد یابند آنرا ماخوذ اول نام نهند و رقمی که محاذی ماخوذ اول در یمین جدول باشد آنرا بجائی بنویسند که همین رقم عالی سلسله مرفوع خواهد بود پس ماخوذ اول را از اصل عدد کاسته بقیه را باقی اول نام نهند بعد بهر کاستن ازین باقی در بیوت مرتبه که بیمین مرتبه بیت ماخوذ اول اند اکثر عدد بجویند اگر درین مرتبه همچنین عدد یافته شود آنرا ماخوذ دوم نام نهند و رقمی که بیمین جدول محاذی ماخوذ دوم باشد بعد رقم اول که نوشته بودند بنویسند واگر درین مرتبه اینچنین عدد یافته شود بعد رقم اول صفر گذارند و ماخوذ دوم را از باقی اول کاسته باقی دوم بدست آرند و برای کاستن از باقی دوم در بیوت مرتبه که قبل مرتبه بیت ماخوذ دوم است تلاش کنند و همچنانکه دانستند عمل کرده باشند تا باقی اخیر کم از شصت ماند این بقیه را بعینه در سطر مرفوع بنویسند تا مطلوب حاصل شود مثال خواستیم عدد این توالی را ۰۰۰۰ ۱۸۱۴۴ * مرفوع سازیم در جدول این عدد بعینه یافته شد که محاذی آن در یمین جدول رقم * ید * است و چون بالای این بیت عدد چهار است لهذا * ید * را از جنس مرتبه که چهار بار فوق ثانیه است یعنی ثنی گرفتیم مثال دیگر مرفوع این توالت ۱۸۰۴۲۰۹ مطلوب است این عدد بعینه یافته نشد اما اکثر عدد برای نقصان که ۲۰۷۰۰۰۰ ۹ است بمرتبه سیوم محاذی * مه * یافته شد پس * مه * را بجائی نوشتیم و ماخوذ اول را از اصل عدد کم کردیم باقی ماند ۲۰۱۵ * این بقیه را از اعداد بیوت مرتبه دوم که قبل مرتبه سیوم است کمتر است ازین مر بعد * مه * صفر گذاشتیم بعده اکثر عددی که از باقی اول ناقص شدن می تواند اینست ۱۸۰۰۰۳۲۸ که محاذی * یح * افتاده است پس * یح * را بعد * مه * نوشتیم و ماخوذ دوم را از باقی اول کاستیم باقی دوم * لح * ماند چون کم از شصت است ازین جهت این باقی را در اخیر سطر مرفوع نوشتیم شد * مه * یح لح * یعنی چهل و پنج درجه و هجده ثانیه و سی و هشت ثالثه * **انکشاف اول**

در جمع ارقام ستینی * اگر مطلوب جمع ارقام محیطی باشد سطور جمع را محاذی المراتب بنویسند

یعنی بروج محاذی بروج و درجات محاذی درجات و همچنین هر جنس محاذی نظیر خود باشد و عمل از جانب یسار شروع کنند نوعی که ارقام اخیره سطور جمع را یک جا کنند اگر این مجموع از شصت کم باشد آنرا بعینه زیر همان مرتبه بعد رسم خط عرضی نویسند و اگر شصت یا تضاعف شصت باشد زیر خط عرضی صفر نگارند و اگر از شصت یا تضاعیف آن زیاده باشد آن زیادتی را مرقوم سازند و بهر دو صورت برای هر شصت در ذهن واحد گیرند تا آنرا با جمیع ارقام مرتبه مقدم متفق ساخته عمل نمایند اگر بمرتبه مقدم عدد باشد و الا همین محفوظ را قبل رقم اول که زیر خط عرضی نوشته اند بنگارند و همین سان عمل کرده باشند تا نوبت بدرجه رسد و چون ارقام درجات راجمع کنند بجای شصت سی رامعتبر دارند یعنی اگر مجموع کمتر از سی باشد آنرا بعینه زیر خط عرضی ثبت کنند و اگر سی یا تضاعیف آن باشد صفر نویسند و اگر از سی و تضاعیفش زاید باشد آن زیادتی را نگارند و برای هر سی یک برج در ذهن نگاهدارند تا آنرا با ارقام برج جمع نمایند و مجموع ارقام برج اگر از دوازده کم باشد آنرا بعینه نویسند و اگر دوازده یا تضاعیف آن باشد محاذی رقم برج در سطر جمع صفر نگارند و اگر از دوازده یا تضاعیف آن زاید باشد آن زیادتی را نویسند و بهر دو صورت اخیر دوازده یا تضاعیف آنرا که دور واحد و ادوار است ترک سازند پس انچه زیر خط عرضی حادث شود حاصل جمع باشد و اگر مطلوب جمع ارقام قطری باشد رعایتی که بهر درجه و برج می کردند متروک سازند و مثل دقایق و توالی اجزاء محیطی هر مرتبه راجمع سازند بر یک نسق و از این امثال اربعه هر انچه گفتیم بر طالب واضح می شود

مثال جمع سطرین ارقام محیطی	مثال جمع سطور ارقام محیطی	مثال جمع سطرین ارقام قطری	مثال جمع سطور ارقام قطری
ح و ج ک م لله	ج الـ ک ل م لله	ـ لط ، مح الو زبعه	ح نو ما لر الر بط به
ط لج ج ـ صر	نج بو الر رخ ما	ج بو ه لج لـ نا	ـ ج ند الـ ج ج
	ر ط ه ح ج		ما ج نر ط مـ لو
	ما الر ما مو ط		
و ـ ج لو الـ	د به ه لح ج	ج ـ نه ـ لو لخ لخ	ک لخ لح ط ط نه

پوشیده نماند که همچنان که در ارقام هندسیه میزان عدد عبارتست از عددی که بعد طرح نه نه باقی ماند بران قیاس در ارقام ستینی میزان آنست که بعد طرح پنجاه و نه پنجاه و نه باقی ماند و امتحان اعمال ارقام ستینی بهمین میزان نمایند بلا تفاوت اما این امتحانات مخصوص است با رقام قطری و در ارقام محیطی راست نمی آید پس قانون عام امتحان آن است که هر عمل را بعکس آن ممتحن سازند یعنی جمع را بتفریق و تفریق را بجمع و ضرب را بالقسمت و قسمت را بضرب [illegible] را بتربیع و بالعکس تفصیلش آنکه در جمع سطرین از حاصل جمع احد المجموعین را

بکاهند اگر باقی مثل مجموع دیگر باشد عمل صحیح بود و الا خطا و اگر سطور جمع کثیر باشند از باقی اول سطر دوم جمع را بکاهند و همچنین تا باقی اخیر مثل سطر غیر منقوص از سطور جمع باقی ماند و برای امتحان تفریق باقی و منقوص را جمع کنند اگر مجموع مثل منقوص عنه شود عمل راست بود و در ضرب حاصل ضرب را بر احد المضروبین قسمت کنند تا خارج قسمت مطابق مضروب دیگر شود و برای امتحان قسمت خارج را در مقسوم علیه ضرب کنند اگر حاصل ضرب مثل مقسوم شود عمل درست بود و در تجذیر جذر را فی نفسه ضرب کنند تا حاصل مثل مجذور شود ※

انکشاف دوم در تفریق

※ منقوص و منقوص منه را برعایت تحاذی مراتب بنویسند و از جانب یسار عمل شروع کنند بنوعی که هر مرتبه منقوص را از محاذیش از مرتبه منه کم کنند اگر ممکن باشد و الا از مرتبه ما قبلش یک عدد گرفته آنرا شصت ساخته بر رقم منقوص منه افزوده از مجموع بکاهند و باقی را زیر خط عرضی بنویسند و اگر ما قبل این مرتبه در منقوص منه صفر یا اصفار باشد پس در مرتبه فوق که عدد باشد از آن مرتبه یک بگیرند و هر صفر را محو کرده بالای آن رقم ※ **نط** بگذارند و بر رقم متعذر النقصان شصت افزوده عمل نمایند و همچنین تفریق کرده باشند تا عمل منتهی شود و اگر منقوصین ارقام محیطی بوده باشند اینمعنی را ملحوظ دارند که هرگاه نوبت نقصان درجه رسد و در آن مرتبه از منقوص منه صفر باشد و بهر تعذر نقصان از برج یک عدد گیرند عوض ※ **نط** بالای صفر رقم ※ **الط** ※ گذارند و در صورتیکه بمرتبه برج نیز صفر باشد یک دور کامل بران اضافه کنند یعنی از دوازده برج یک بگیرند و باقی را که رقم ※ **یا** ※ است بالای صفر برج بنویسند و از یک برج ما خوذ یک درجه گرفته ※ **الط** ※ درجه را بالای صفر درجه نگارند و یک درجه را شصت دقیقه کرده عمل معلوم نمایند و هرگاه رقم برج کم شدن نتواند بر منقوص منه دوازده افزوده نقصان کنند تا مطلوب بهم رسد و ازین بیان واضح شد که عمل تفریق ارقام محیطی مشروط نیست که منقوص غیر اعظم باشد از منقوص منه و ازین چهار مثال همه آنچه گفتیم واضح می شود

مثال تفریق ارقام محیطی که بمرتبه درجه منقوص منه صفر باشد	مثال تفریق ارقام محیطی که بمرتبه درجه و برج منقوص منه صفر باشند	مثال تفریق ارقام محیطی که رقم درجه و برج منقوص منه زاید باشد	مثال تفریق ارقام قطری
ح ج نط یو نح	ط ط کح نط العح	و ا ر ب ج ج نح	ع ی الط ج م ط
ه یو لح کح ما لر	ی ع کا لر ه	ح کا ع الد ر ل	ا ج لو نه نب ل
[illegible]	و ی [illegible] کا م	[illegible] کح ه ح	ا [illegible] ح ی لر لطه

انکشاف سیوم در ضرب

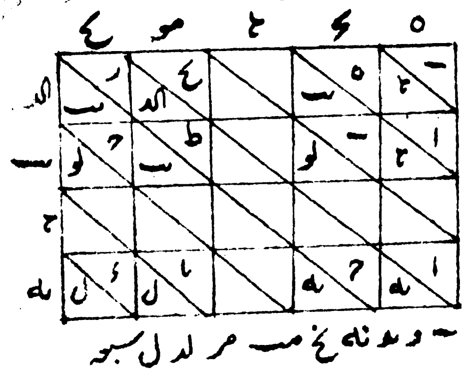
※ معلوم باد که در ضرب ارقام ستینی بمعرفت دو چیز حاجت می افتد اول دانستن حاصل ضرب اجناس دوم حاصل ضرب اعداد در اعداد پس برای توضیح قسم اول

گوئیم که سابق معلوم شد که اجناس متصاعده از مرفوع تا عشرات اند و اجناس متنزله از دقیقه تا عشره و درجه واسطه است میان این اطراف و هر یک از عاشره تا عشرات را احد متوالی متساوی اند و چون درجه واسطه است پس بمنزله واحد باشد لهذا ضرب هر جنس در درجه همان جنس می شود و اگر دو جنس مضروبین در جانب صعود باشند مراتب هر دو را جمع کنند پس مرتبه هر جنسی که در جانب صعود بقدر این مجموع بود آن جنس حاصل ضرب باشد مثلاً خواستیم که جنس حاصل ضرب مربع و مخمس بدانیم مراتب هر دو را جمع کردیم نه شد و بجانب صعود در مرتبه نهم متسع افتاده است پس همین متسع جنس حاصل ضرب باشد و برهان این عمل آنست که هرگاه نسبت احد المضروبین سوی حاصل ضرب مثل نسبت واحد سوی مضروب دیگر می باشد پس ضرور شد که مرتبه صعود حاصل ضرب از احد المضروبین چون مرتبه صعود مضروب دیگر از واحد باشد چنانچه در مثال مذکور صعود مربع از واحد چهار مرتبه است باید که صعود حاصل ضرب از مخمس نیز چهار مرتبه بود و از مخمس صعود مرتبه چهارم نیست الا متسع و اگر هر یک از مضروبین جانب نزول باشند جنسی که مرتبه اش در جانب نزول بقدر مجموع دو مرتبه مضروبین باشد حاصل ضرب بود مثال مضروب ثالثه و رابعه سابعه باشد زیرا که اول ثلاثی است و ثانی رباعی و مجموع هر دو سباعی میشود و برهان ضرب نزولی مثل برهان ضرب صعودی است چه نسبت واحد سوی مضروبی چون نسبت مضروب دیگر نزولی سوی حاصل ضرب باشد پس علت مرتبه نزولی مضروبی از واحد چون مرتبه نزول حاصل ضرب از مضروب دیگر از این جهت مرتبه نزول حاصل ضرب بقدر مجموع دو مرتبه نزول مضروبین باشد و اگر مضروبی در جانب نزول و مضروب دیگر در جانب صعود بود در ینصورت حاصل جنسی باشد که مرتبه اش مثل فضل مراتب مضروبین باشد در طرف دو فضل یعنی اگر فضل جانب نزول را باشد حاصل ضرب از جنس نزول بود و اگر فضل جانب صعود را باشد حاصل ضرب از جنس صعود بود مثال مضروب رابعه و مثنی ثانیه میشود چرا که جانب نزول را فضل دو مرتبه است و مضروب مخمس و ثانیه مثلث میشود و در جانب صعود فضل سه مرتبه است و برهان اینصورت نیز ظاهر است چرا که صعود یا نزول مضروبی مبتدا از واحد چون صعود یا نزول حاصل ضرب می باشد مبتدا از مضروب دیگر و دو نزول حاصل ضرب از واحد همیشه بقدر این فضل است چنانچه در مثال اول نزول رابعه از درجه چهار مرتبه است پس نزول حاصل ضرب از مثنی که مضروب دیگر هست نیز چهار مرتبه باید و مرتبه چهارم نزولی مبتدا از مثنی مرتبه ثانیه است و قس علی هذا در مثال دوم و اگر ...

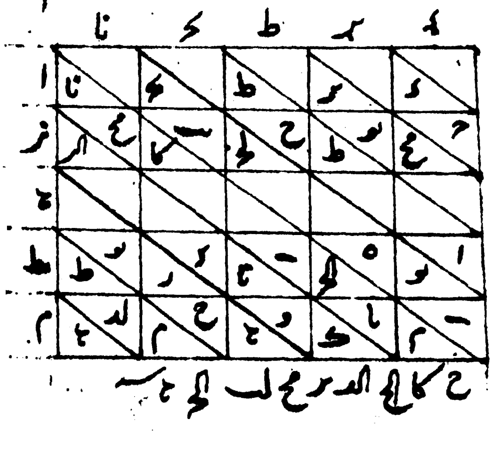
مرتبه صعود مضروب را از واحد چون هر ند صعود حاصل ضرب است از مضروب دیگر پس صعود مضروب دیگر منتهی شود مگر بواحد پس حاصل ضرب واحد باشد که در اینجا درجه است و معتبر همین باد که چون قسمت عکس ضرب است ازین جهت از همین بیان براهین قسمت با دنی تامل مستنبط میشود و حین بیان عمل قسمت حاجت بذکر ندارد و نیز بدانند که همین براهین را در عمل ضرب و قسمت و تربیع و تجذیر اصول لوگارتم بعینه مدخل است بلکه بلا تفاوت ضرب و قسمت و دیگر اعمال اجناس جبر و مقابله را نیز شامل است و از آنچه گذشت واضح است که حاصل ضرب مخمس در مخمس معشر میشود و هرگاه مضروبین ما فوق مخمس باشند حاصل ضرب ما فوق معشر شود و آن را در اصطلاح نامی نیست و همچنین ضرب خامسه در خامسه عاشره می شود و هرگاه مضروبین ما دون خامسه باشند حاصل ضرب ما دون عاشره شود و آنرا نیز نامی معین نیست لهذا اکثر احیان مدار ضرب اجناس را از مخمس تا خامسه داشته اند و بجهت سهولت جدولی وضع کرده اند که چون مضروب و مضروب فیه یا مقسوم و مقسوم علیه را در اضلاع جدول جویند بملتقای هر دو میان جدول جنس حاصل ضرب و خارج قسمت معلوم گردد چون کیفیت ضرب اجناس معلوم شد اکنون در طریق ضرب اعداد کلام کنیم و گوئیم چنانچه در ارقام هندیه صورت مفردات از یک تا نه است همچنان در ارقام ستینی صورت مفردات از یک تا پنجاه و نه است پس رقمی که از پنجاه و نه تجاوز نکند مفرد است از هر جنسی که باشد و مرکب آنست که اعداد چند اجناس با هم مجتمع شوند و اگرچه دو جنس باشند و این ضرب هم سه قسم است مفرد در مفرد و مفرد در مرکب و مرکب در مرکب پس برای تحصیل حاصل ضرب قسم اول بقانون ضرب ارقام هندی جمیع مضروب مفرد را در جمیع مضروب فیه مفرد ضرب کنند حاصل ضرب اگر از پنجاه و نه زاید نباشد بعینه مطلوب بود و اگر زاید باشد آنرا بر شصت قسمت کنند آنچه کمتر از شصت باقی ماند آنرا بنویسند و رقم صحیح خارج قسمت را قبل آن بگذارند که این مرکب حادث حاصل ضرب باشد و اگر بعد قسمت بر شصت هیچ باقی نماند اول صفر وضع کنند و قبل صفر آن خارج قسمت را بنویسند مثال مضروب ✻ لح ✻ مضروب فیه ✻ یح ✻ هر دو را با هم زدیم ٦٨٤ ✻ این را بر شصت بخشیدیم خارج قسمت شد ده و باقی ماند بیست و چهار لهذا قبل بیست و چهار ده را نوشتیم شد حاصل ضرب اینچنین ✻ ی کد ✻ مثال دیگر مضروب نا ✻ مضروب فیه ✻ ک ✻ هر دو را ضرب کردیم شد ١٠٢٠ ✻ این را بر شصت قسمت کردیم برآمد هفده نوشتیم شد حاصل ضرب ✻ یز ✻ و مثل جدول منیری که ضرب مفردات ارقام هندیه جدول مکبری برای ضرب مفردات ارقام ستینی نیز جدولی وضع کرده اند تا حین ضرب مرکبات باسانی تمام پی بعدها توان برد و هر دو جدول متعلق ضرب این است

اما طریق ضرب قسم دوم آنست که مفرد را در اخیر مرتبه مرکب ضرب کنند و مرتبه نزولی حاصل ضرب را نگاه دارند
و اگر درین حاصل ضرب رقم مفرد صعودی باشد آنرا در ذهن نگاه دارند تا آنرا بر مرتبه نزولی حاصل ضرب
مرتبه مقدم افزایند و اگر در حاصل ضرب مرتبه نزولی نباشد درینصورت عوض آن صفر نگارند بعده
مفرد را در مرتبه که قبل مرتبه اخیر مرکب است ضرب کنند و بر حاصل ضرب آنچه در ذهن نگاه داشته اند افزایند
و مرتبه نزولی مجموع را قبل آنچه اول نوشته اند بنویسند و رقم صعود اگر باشد آنرا در ذهن نگاه دارند
و همچنانکه دانسته عمل کرده باشد و اگر مرتبه از مرکب صفر باشد آنچه از ضرب ما بعد آن در ذهن
نگاه داشته اند آنرا بعینه بنویسند و اگر چیزی در ذهن نباشد آن صفر را در سطر حاصل ضرب
بنهند و چون از ضرب جمیع مراتب فارغ شوند لحاظ کنند که مضروب مفرد چه جنس است و مرتبه
اخیر مضروب مرکب کدام جنس پس علامت جنسی که حاصل ضرب دو جنس مذکور باشد بر مرتبه اخیر
حاصل ضرب گذارند تا حاصل ضرب مشخص معلوم گردد مثال مضروب ثه اله ثه
مضروب فیه ل ط ما الیه [illegible] اله را در الیه که مرتبه اخیر مرکب است ضرب کردیم شد
ما به رقم نزولی را که به است بجای خود نوشتیم و رقم صعودی که است در ذهن
داشتیم پس اله را در ما زدیم شد [illegible] درین حاصل با محفوظ را افزودیم
شد [illegible] را قبل به وضع کردیم و [illegible] را در ذهن داشتیم بعده همان
اله را در ط زدیم شد [illegible] درین حاصل [illegible] محفوظ را زیاده کردیم شد
[illegible] را قبل [illegible] نگاشتیم و [illegible] را نگاه داشتیم پس در ل زدیم شد [illegible] حاصل برینجا
[illegible] را افزودیم شد [illegible] قبل [illegible] را نوشتیم و چون عمل منتهی شده بود [illegible] را نیز قبل له
وضع کردیم شد ارقام حاصل ضرب [illegible] و چون جنس مضروب مفرد دقیقه است و جنس اخیر مضروب فیه ثانیه
و جنس حاصل ضرب آنها ثالثه میشود لهذا علامت ثالثه بر رقم اخیر حاصل ضرب گذاشتیم و از روی آن معلوم شد
که حاصل ضرب ده و ازده مرفوع و سی و چهار درجه و دو دقیقه و شانزده ثالثه است و طریق ضرب قسم سیوم
یعنی ضرب مرکب در مرکب بهتر از شبکه نیست پس همچنانکه در ضرب ارقام هندیه شبکه را بر مربعات صغار
حسب مراتب مضروب و مضروب فیه منقسم می کردند درینجا نیز مطابق مراتب مضروبین منقسم سازند لیکن
در آنجا تقسیم مربعات بمثلثات از خطوط موربه از مربع تحتانی ایمن شروع میکردند درینجا از مربع
تحتانی الیسر آغاز نمایند و بعد تقسیم مربعات مضروب را فوق شکل بنویسند بنوعی که هر مرتبه
محاذی هر مربع واقع شود و نزولی از یمین ذاهب به یسار باشد و مضروب فیه را در یسار

شکل همچنین بنهجی که صعود از یمین ذاهب به فوق باشد متی بعد آن هر رقم را از مراتب مضروب مضروب فیه ضرب کنند و حاصل هریک را در مربعی نگارند که محاذی مضروبین باشد بنوعی که رقم مرتبه نزول حاصل ضرب را در مثلث تحتانی الیسر نهند و مرتبه صعود را در مثلث فوقانی ایمن و ببوت محاذ به صفر را متروک سازند و چون عمل حسنو تمام شود پس رقمی که در مثلث تحتانی الیسر است زیر شکل نولسند و آن اخیر مرتبه نزولی حاصل ضرب باشد بعده بقانون جمع ارقام را که میان هر دو خط مورب واقع باشند علی الولاء جمع نمایند که زیر شکل حاصل ضرب حادث گردد و برای تعین اجناس جنس اخیر مضروبین را باهم زنند هر جنسی که حاصل شود آنرا بر آخیر مرتبه حاصل ضرب گذارند تا جنس همه مراتب مشخص گردد مثال مضروب



مح نا مو یح مضروب فیه الدمب ما له چنانچه گفتیم در شبکه عمل کردیم شد حاصل ضرب دو مرفوع وشش درجه وچهارده دقیقه و پنجاه و پنج ثانیه و پنجاه و هشت ثالثه و چهل و دو رابعه و چهل و هفت خامسه و چهار سادسه و سی رابعه برینصورت ✲ **انتباه** ✲ این طریق ضرب که مذکور شد بقیاس اجزای قطری اعم است و اجزای محیطی را وقتی شامل شود که دران رقم برج نباشد پس اگر مضروبین از اجزای محیطی باشند و دران رقم برج باشد درینصورت رقم برج را نقل بمرفوع و درجات کنند یعنی بهر دو برج یک مرفوع گیرند و اگر رقم برج فرد باشد یک باقی را سی درجه کرده بر عدد درجات افزایند تا تحویل آن بارقام ستینی شده باشد پس بعنوان معلوم ضرب کنند و از حاصل ضرب انچه مافوق مرفوع باشد ساقط کنند و از مرفوع نیز شش یا تضاعیف شش را بیندازند انچه باقی ماند حاصل ضرب ست و فی مرفوع دو برج گیرند و رقم درجه اگر از سیت و نه زیاده باشد انچه زاید بر سی بود آنرا درجه گیرند و سی درجه را یک برج کرده بر رقم بروج زیاده کنند مثال مضروب ✲ ح یو ط یح نا مضروب فیه



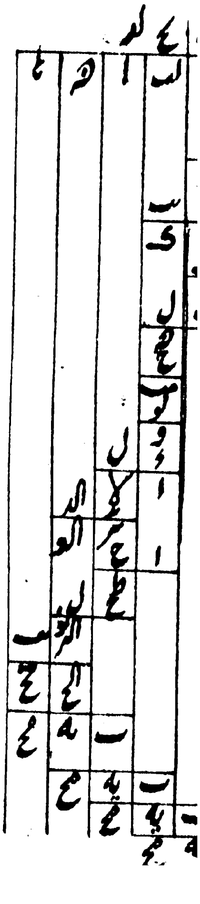
الر ما سط م ✲ اول را بمرفوع آوردیم شد ✲ د یو ط یح نا و دوم شد ✲ ا نو ما لطم هر دو را بقانون معلوم ضرب کردیم پس انچه زیر شکل حاصل شده ست دران هشت مثنی و بیست و یک مرفوع ست رقم مثنی را بالکل ساقط کردیم و از رقم مرفوع تضاعیف

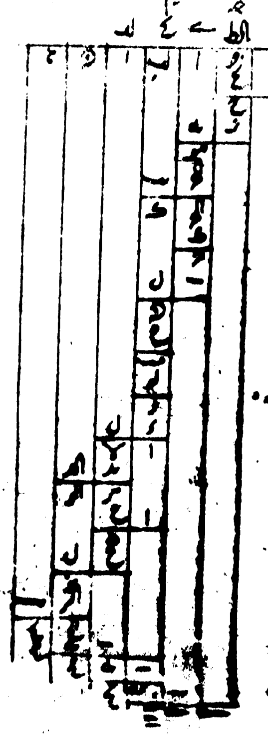
شش را که بجده ست انداختیم شصت مرفوع باقی ماند بهر مرفوع دو برج گرفتیم شد شش برج عوض مرفوع قبل بقیه حاصل ضرب رقم ششم شش برج افزودیم شد حاصل ضرب * و الحمد لله رمح لسبلجه خمسه انتباه * هرگاه در اثنای عمل ضرب حاصل ضرب دو عدد مفروض را بر شصت قسمت کردن مطلوب باشد عوض این عمل قبل ضرب احد المفروضین را یک مرتبه پائین برده ضرب کنند درین صورت حاصل همان می باشد که خارج قسمت مضروب غیر پائین برده بر شصت بود و اینچنین ضرب را منحط خوانند *

انکشاف چهارم در قسمت

* درینجا نیز حاجت بدانستن جنس خارج قسمت میشود ضابطه آن چنان است که چون مقسومین جانب صعود باشند ولیکن فضل مراتب مقسوم را بود بر مراتب مقسوم علیه درینصورت جنس خارج قسمت بقدر همین فضل باشد در جانب صعود و اگر مقسوم علیه را باشد درینحالت بقدر همین فضل در جانب نزول بود و اگر فضل نباشد جنس خارج قسمت درجه بود و اگر مقسومین در جانب نزول باشند پس درصورت فضل مقسوم جنس مطلوب بقدر همین فضل جانب نزول باشد و اگر فضل مقسوم علیه را باشد در جانب صعود بود و درصورت عدم فضل نیز درجه باشد و اگر مقسوم در جانب صعود بود و مقسوم علیه در جانب نزول درین حین جنس مطلوب بقدر مجموع مراتب بجانب صعود باشد و درصورت عکس بجانب نزول و این همه بیان از جدولی که در ضرب گذشت ظاهر و واضح باد که همچنانکه در ضرب بروج ارقام محیطی را تحویل بمرفوع و درجه می کردند درینجا نیز این قانون را مرعی دارند و برای دانستن خارج قسمت اعداد مراتب مقسوم را در خلال جدول بنویسند چنانچه ارقام هندیه را مینویسند و مقسوم علیه را پائین جدول بمسافتی مناسب که کافی عمل باشد بنوعیکه مرتبه اولش محاذی مرتبه اول مقسوم باشد اگر مجموع ارقام مقسوم علیه بصورته باعتبار تحاذی از مقسوم علیه زاید نبود و الا چنان نویسند که اول مقسوم علیه محاذی مابعد اول مقسوم باشد بعده جنسی را از مقسوم که محاذی اول مقسوم علیه واقع است بر جنس اول مقسوم علیه قسمت کنند جنسی را که برآید علامت آن بالای جدول محاذی اول مرتبه مقسوم علیه وضع کنند من بعد آن طلب کنند اکثر عددی از اعداد ستینی که چون ضرب کنند آنرا در هر مرتبه مقسوم علیه ممکن بود نقصان حواصل ضرب از انچه محاذی آن از ارقام مقسوم واقع است هرگاه بدین صفت عددی یابند آنرا فوق جدول زیر علامت جنس که سابق گذاشته بودند بنویسند و در هر مرتبه از مقسوم علیه ضرب نموده حواصل را از ارقام مقسوم کم کنند و بواقی را زیر خط با ... نوشته باشند و چون از ضرب و نقصان هر مرتبه فارغ شوند مقسوم علیه

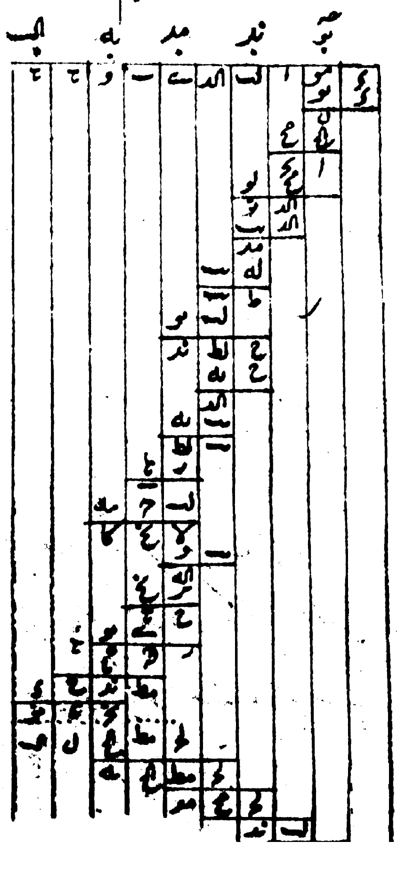
یک مرتبه جانب یسار نقل کنند و باز طلب نمایند اکثر عددی دیگر از مفردات ستینی بصفت مذکوره و آن را فوق جدول بر یسار عددی که سابق نوشته بودند بنگارند و چنانچه دانستند عمل کنند و اگر عددی یافته نشود بالای جدول عوض آن صفر گذارند و مقسوم علیه را بار دیگر یک مرتبه نقل کرده جانب یسار برند و باز عددی دیگر بصفت معلوم طلب کنند و همین سان تا هر عددی که خواهند عمل کرده باشند و اگر در اثنای عمل اخلال طولانی جدول تنگی رو دهد در هر نقل بر رسم خط طولی سطر طولانی افزوده باشند و همچنین در سلسله مقسوم صفر افزایند پس عددی که فوق جدول حادث گردد خارج قسمت باشد و در منتهای عمل ملاحظه کنند که آنچه زیر خط عرضی باقی مانده است از نصف مقسوم علیه کم است یا نه اگر کم باشد بگذارند و الا بر اخیر خارج قسمت یک عدد افزایند چه عادت محاسبان است که تا هر مرتبه که حساب خواسته باشند اگر عدد ما بعد آن از نیمه واحد این مرتبه یعنی از ستین کم باشد می گذارند و الا آن نیمه یا اکثر از نیمه را واحدی گیرند مثال خواستیم که اوالعا دیه را بر ×مه× ند حج نیه× قسمت کنیم بنوعی که مراتب خارج قسمت تا ثالثه باشد بر صفت معلوم مقسوم و مقسوم علیه را در خلال جدول نوشتیم چون اول مقسوم علیه درجه است و محاذی آن رقم× و× از مقسوم علیه درجه است لهذا علامت خارج قسمت جنس درجه بر درجه که همان درجه است بالای جدول محاذی اول مرتبه مقسوم علیه گذاشتیم و اکثر عدد ستینی طلبیدیم ٭ الط ٭ یافتیم آن را فوق جدول تحت علامت درجه نوشتیم اولش را در× ب× ضرب کردیم شد× نح× این را از× او× کاستیم باقی ماند× ح× پس در× مه× زدیم شد× ر مه× این را از× ح× نقصان کردیم باقی ماند× هو× بعد از آن در× مح× زدیم شد× الجمه× این را از× هه لب× کم کردیم باقی ماند× البحک× اکنون مقسوم علیه را یک مرتبه به یسار بردیم و عددی دیگر طلب کردیم× یه× یافتیم اول آن را در× ب× زدیم شد× ک× این را از× لج× کاستیم باقی ماند× ح× پس در× مه× زدیم شد× ب ل× این را از× حک× نقصان کردیم باقی ماند× ه× بعد در× مح× ضرب کردیم شد× ح× این را از× ه× کاستیم باقی ماند× مب× بار دوم مقسوم علیه را یک مرتبه بیسار برده عددی دیگر طلبیدیم× یح× یافتیم بعد ضرب سابق در هر یک مرتبه مقسوم علیه و نقصانش از مقسوم باقی ماند بار سیوم مقسوم علیه را یک مرتبه بیسار نقل کردیم چون جدول





نمی کردیم یک سطر دیگر افزودیم و بعد رقم اخیر مقسوم یک صفر گذاشته عددی بصفت معلوم طلب کردیم یافتیم
دلد و بعد ضرب و نقصان باقی ماند زیر خط عرضی از مقسوم الح لح و چون قسمت تا ثالثه مطلوب بود بدین اعتبار
عمل منتهی گشت و بقیه که کمتر از نصف مقسوم علیه است آنرا ترک کردیم و خارج قسمت بالای جدول شد یعنی
وند درجه و ده دقیقه و هجده ثانیه و سی و چهار ثالثه و انتبا ه و اگر مقسومین از ارقام محیطی بوده باشند خارج
قسمت از نیم مرفوع زاید شود و بعد اسقاط نصفش یا نقصان جیب آن از مرفوع باقی را در حیز برج درجه
چنانچه در حاصل ضرب ارقام محیطی می کردند پوشیده نماند که هرگاه در چنین عمل حاجت شود که عددی را در عددی
ضرب کرده بر عددی دیگر قسمت کنند عوض این ضرب مقسوم علیه را یکمرتبه پائین برده قسمت میکنند که مطلوب
بلاتفاوت حاصل میشود اینچنین قسمت را قسمت منحط گویند * انکشاف پنجم در تجذیر *
اول باید دانست که یازده جنس منجمله اجناس بیست و یک کانه مذکوره باعتبار جنسیت منطق اند و اگرچه باعتبار
عددیت اصم باشند و آن درجه است و دیگر اجناسی که عدد مراتب آنها زوج باشد خواه در جانب
صعود باشند یا نزول و جذر جنسی درجه درجه است و جذر سائر اجناس منطقه جنسی می باشد که مرتبه اش نصف مرتبه
مجذور بود مثلاً جذر معشر مخمس باشد و جذر رابعه ثانیه و اجناس باقیه که مراتب آنها فرد است اصم اند و اگرچه
در صورت عددی منطق باشند و هرگاه خواهند که جذر عددی استخراج کنند آن را در خلال جدول مثل
مقسوم بنگارند و بالای جدول محاذی مراتب منطقه علامات نقاط بگذارند بعده اعظم عددی
از مفردات ستینی طلب کنند که چون آن را در نفسش ضرب کنند حاصل ضرب از عددی که منجمله
مقسوم محاذی علامت اول و ماقبلش است کاستن ممکن بود هرگاه چنین عدد یافته شود
آن را فوق علامت اول و محاذی آن به پائین جدول بمسافتی که عمل را کافی باشند بنگارند و فوقانی
را در تحتانی یعنی فی نفسه ضرب کرده حاصل را از رقمی که محاذی علامت اولی و آنچه ماقبل اوست
نقصان کنند و اگر چیزی باقی ماند تحت خط فاصل به نگارند بعد از آن فوقانی را بر تحتانی
افزوده مجموع را یک مرتبه بجانب یسار نقل کنند و اعظم عددی دیگر بطلبند که چون آنرا
فوق علامت دوم و محاذی آن تحت جدول به نهند ممکن باشد که آن را در هر یک از مراتب
سطر تحتانی ضرب نموده از رقم محاذی ماقبلش نقصان کنند وقتیکه این عدد را بیابند بدستور فوق
بیان عمل کنند و اگر این چنین عدد یافته نشود عوض آن فوق و تحت صفر وضع کنند بعده
هرانچه بر علامت دوم است آنرا بر سطر تحتانی افزوده مجموع را یک مرتبه دیگر بجانب
چپ برند و باز اکثر عددی دیگر بدست آورده آن را فوق و تحت و علامت

سوم نویسند و خط زیر معلوم عمل کرده باشند تا هر جدرتی که خواسته باشند و اگر جدول تنگی کند مثلاً بینند خطوط طولی سطور را افزوده باشند و در آخر مجذور صفرها و فوق مراتب منطقه این اصفار علامات نقاط نوشته باشند پس در اثنای عمل اگر چیزی زیر خط عرضی باقی نماند عدد منطق است و فوق جدول جذر تحقیقی هم رسیده باشد و اگر بعد تجاوز عمل از مرتبه اخیره مجذور چیزی باقی ماند عدد اصم است و جذر رش تقریبی ولیکن هر قدر که مراتب جذر فروتر رود باریک تر و بتحقیق نزدیک تر باشد و بعد انقطاع عمل ملاحظه کنند که این بقیه از نصف سطر تحتانی کم است یا نه اگر کم باشد التفات نکنند والا بر رقم اخیر جذر یک عدد افزایند و برای تعیین اجناس مراتب جذر ملاحظه کنند که محاذی علامت اول از مجذور کدام جنس است جذر این جنس معلوم کنند که مرتبه اول جذر از همین جنس خواهد بود مثال خواستیم که جذر این عدد تا رابعه معلوم کنیم ٭ د مو ل الد ب ب و ٭ جدول ضابطه آنرا در جدول نوشتیم و محاذی رقوم ٭ منحولت ببعه ٭ که مراتب منطقه اند فوق جدول علامت نقاط گذاشتیم من بعد آن اکثر عددی از مفرد طلبیدیم که نقصان مجذور رش از ٭ د مو ٭ ممکن باشد یافتیم ٭ نو ٭ آنرا فوق علامت اول و محاذی آن تحت جدول نگاشتیم و مجذور رش را که ٭ د یو ٭ است از ٭ د مو ٭ کاستیم باقی ماند زیر خط عرضی ٭ ل ٭ پس ٭ لو ٭ فوقانی را بر تحتانی افزودیم شد ٭ لب ٭ این حاصل را یک مرتبه بیسار بردیم بعده اکثر عددی دیگر بصفت معلومه طلبیدیم ٭ ند ٭ یافتیم آنرا فوق علامت دوم و هم پائین جدول ثبت کردیم نخستین آنرا در ٭ لب ٭ زدیم شد ٭ الح مح ٭ اینحاصل را از ٭ ل ا ٭ کاستیم باقی ماند ٭



ا لح ٭ بعده در نفسش زدیم شد ٭ مح لو ٭ اینحاصل را از ٭ ا لح لب ٭ نقصان کردیم باقی ماند زیر خط عرضی ٭ الد نو ٭ پس ٭ ند ٭ را بر سطر تحتانی افزودیم شد ٭ لح مح ٭ این را یک مرتبه دیگر جانب یسار برده عدد دیگر تلاش کردیم ٭ مد ٭ یافتیم آنرا فوق و تحت علامت سوم نگاشته عمل معلوم کردیم زیر خط ماحی ٭ ح لط ند ٭ باقی ماند پس ٭ مد ٭ فوقانی را بر سطر تحتانی افزودیم شد ٭ لح مط الح ٭ این را یک مرتبه جانب چپ برده عدد دیگر جستیم ٭ مه ٭ یافتیم آنرا فوق و تحت علامت چهارم نوشته عمل کردیم درین حین باقی ماند زیر خط عرضی ٭ یب لا نح کا ٭ من بعد آن ٭ مه ٭ را بر سطر تحتانی زیاده کردیم شد ٭ لح مط الح ل ٭ اینحاصل را یک مرتبه نقل کرده اعظم اعداد مفرده تلاش کردیم ٭ الب ٭ یافتیم و در فوق

تکمیل کرده و سطر طولی اضافه کرده متصل مرتبه اخیر مجذور دو صفر نوشتیم و بالای سطر دوم
مضاف ... ثبت نقطه گذاشتیم و برین علامت و تحت آن * الب * را نوشته تکمیل عمل کردیم
باقی ماند زیر خط عرضی * رسط نج نا نو * و چون استخراج جذر مطلوب تا رابعه بود و
عمل بالغ مرابعه شد لهذا منقطع کردیم و باقی مذکور که از نصف سطر تحتانی بصورت بسیار
قلیل ست بدان التفات نکردیم و برآمد جذر تقریبی بالای جدول شانزده درجه و پنجاه و
چهار دقیقه و چهل و چهار ثانیه و پانزده ثالثه و بیست و دو رابعه و واضح باد که در اعمال
زیج و تقویم حاجت باستخراج جذر ارقام محیطی که بالغ تا بروج باشد اصلا نمیشود و
همچنین عموما باستخراج کعب ارقام ستینی حاجت بسیار اندک ست پس اگر محتاج تکعیب شوند
عدد مطلوب الکعب را مجنس بارقام هندیه کرده بضابطه معلومه کعبش بستانند انچه باشد انرا
مرفوع سازند مطلوب حاصل شود *

حزو پنجم در قواعد شریفه

متضمن بر هجده قاعده باید دانست که این قواعد محاسب را بر بسیاری از مسائل حساب اعانت
میکند و عملی که بمشقت و درنگی میشود از روی این بغایت سهولت و عجلت برمی آید * *

قاعده نخستین * در جمع اعداد متوالیه از واحد بر نظم طبعی بر عدد اخیر واحد
را افزایند و حاصل را در نصف همان اخیر یا کل اخیر را در نصف مجموع مذکور ضرب کنند بهر
دو صورت مطلوب حاصل شود مثال خواستیم که از واحد تا دوازده جمع کنیم یک را
بر دوازده افزودیم سیزده شد این مجموع را در نیم دوازده که شش ست ضرب کردیم حاصل
شد هفتاد و هشت که مجموع اعداد از واحد تا دوازده است و اگر دوازده را در
نصف سیزده که شش و نیم است زنند نیز بلا تفاوت همین عدد میشود اما انسب
آنست که در صورت فردیت عدد اخیر نصف مجموع گیرند و در صورت زوجیت
نصف اصل عدد تا عمل ضرب مجرد از کسر باشد و مولف درین باب به بهتر ازین قاعده
ملهم شده ست و آن اینست که عدد اخیر را با مجذورش جمع کرده نصف مجموع بگیرند مطلوب حاصل شود در مثال
مذکور دوازده را با مربعش که یکصد و چهل و چهار ست جمع کردیم یکصد و پنجاه و شش شد نصف این همان هفتاد و هشت
است * **قاعده دوم** * درجمع افراد از واحد بر نظم طبیعی واحد را بر فرد اخیر زیاده کنند و نصف مجموع را
مربع سازند مثال از یک تا پانزده یک را بر پانزده افزودیم شانزده شد نصفش را که هشت است مربع کردیم شصت و چهار
مطلوب فراهم آمد * **قاعده سیوم** * درجمع ازواج از دو بر نظم طبیعی بر نصف زوج اخیر واحد را افزوده

[illegible] را در همان نصف ضرب کنند مطلوب حاصل شود مثال از دو تا چهارده هشت را در هفت زدیم [illegible]
پنجاه و شش مؤلف گوید بعبارت دیگر اقصر نصف زوج اخیر را با مربعش جمع کنند در مثال مذکور هفت را با مربعش
جمع کردیم همان پنجاه و شش شد ✻ **قاعده چهارم** ✻ در جمع مکررات متوالیه از هر عددی که باشند بر عدت
تکریر واحد را زیاده کنند و نصف مجتمع را در مکرر اخیر ضرب نمایند حاصل مطلوب باشد مثال
خواستیم که مکررات شش را که تکریرش بمرتبه هفتم رسیده است جمع کنیم بر عدت تکریر که هفت است
واحد را افزودیم و نصف مجموع را که چهار است در مکرر اخیر که چهل و دو است ضرب کردیم حاصل
شد مطلوب ۱۶۸ یکصد و شصت و هشت ✻ **قاعده پنجم** ✻ در حاصل کردن مجموع مضروبات
عددی در نفس خود و در جمیع اعدادی که تحت اوست تا واحد بر عدد مفروض واحد را زیاده کنند و حاصل
را در مربع همان عدد ضرب کنند نصف این حاصل ضرب مطلوب باشد ✻ **مثال** ✻ مجموع مضروب
ده در نفسش و در جمیع ما تحت آن خواستیم یازده را در صد زدیم نصف حاصل ضرب که پانصد و پنجاه است
مقصود باشد ✻ **قاعده ششم** ✻ در جمع جمیع مضعفات متوالیه از واحد مضعف اخیر را دو چند سازند
و از آن واحد بکاهند باقی مطلوب بود مثلا این مضعفات متوالیه را که از یک تا سی و دو است
خواستیم که جمع کنیم مضعف اخیر را دو چند کردیم شصت و چهار شد یک را از آن کاستیم پس
شصت و سه مجموع این مضعفات متوالیه باشد ✻ **قاعده هفتم** ✻ که از سنوحات خاطر مؤلف
است هرگاه خواهند که سلسله متناسبه متصاعده صحاح را که از واحد شروع باشد جمع کنند باید که از
عدد اعلی واحد کم کرده باقی را در عددی که درین سلسله بعد واحد واقع است ضرب کنند و حاصل
ضرب را بر عددی که از مضروب فیه مذکور بواحد کم باشد قسمت کنند و بر خارج قسمت واحد
افزایند مطلوب حاصل شود مثال جمع این سلسله خواستیم ۱ ۴ ۱۶ ۶۴ ۲۵۶ ۱۰۲۴ ✻ از اعظم عدد
سلسله یک کاستیم شد ۱۰۲۳ این باقی را در چهار که درین سلسله بعد واحد واقع است ضرب کردیم
شد ۴۰۹۲ این حاصل را بر سه که از چهار مذکور بواحد ناقص است قسمت کردیم برآمد ۱۳۶۴
برین خارج یک عدد افزودیم شد ۱۳۶۵ که مجموع اعداد این سلسله است و معلوم باد که این قاعده عمل قاعده ششم
را نیز شامل است ✻ **قاعده هشتم** ✻ [در] جمع مربعات اعداد متوالیه واحد را بر دو چند عدد اخیر افزایند
و ثلث مجتمع را در مجموع اعداد متوالیه ضرب کنند حاصل مطلوب باشد مثال خواستیم که مجموع مربعات اعداد متوالیه تا ده
پیدا نماییم یک را بر ده چند ده افزودیم بیست و یک شد ثلث این را که هفت است در پنجاه و پنج که مجموع اعداد تا
ده است ضرب کردیم سه صد و هشتاد و پنج مطلوب شد ✻ **قاعده نهم** ✻ در جمع مکعبات

اعداد متوالیه مجموع اعداد متوالیه را مربع سازند که همین مربع مجموع مکعبات باشد مثال خواستیم آحاد تا نه
جمع مکعب سازیم مجموع متوالیه را از یک تا نه که چهل و پنج است فی نفسه ضرب کردیم شد دو هزار و بیست و پنج که مجموع
مکعبات از واحد تا نه است ❊ **قاعده دهم** ❊ تفاضل میان هر دو مربع مساوی باشد حاصل
ضرب مجموع دو جذر آنها را در تفاضل دو جذر مثال تفاضل میان سی و شش و بیست و ربع که پانزده و سه
ربع است مساوی است حاصل ضرب ده و نیم را که مجموع دو جذر است در یک و نیم که تفاضل
دو جذر است و متفرع میشود از همین قاعده دانستن مربع صحیح که قبل مربع صحیح باشد و
دانستن مربعی که بعد مربع باشد بر نمط که از دو چند جذر مربع مفروض واحد کم کنند و باقی را
از همان مربع بکاهند مربعی که قبل مربع مفروض است بهم رسد مثال دو چند جذر شصت و چهار را الا
واحد پانزده است چون این را از شصت و چهار بکاهیم چهل و نه باقی می ماند که مربع است قبل
شصت و چهار و همچنان اگر دو چند جذر مربع مفروض را مع واحد بر همان مربع افزایند مربعی که
بعد اوست حاصل شود مثلاً هفده را که دو چند جذر شصت و چهار مع واحد است چون بر شصت و چهار
می افزائیم هشتاد و یک میشود که مربع است بعد شصت و چهار ❊ **قاعده یازدهم** ❊ که از ملهمات مولف است
در دانستن مکعبی صحیح که قبل مکعب صحیح باشد یا بعد آن اگر مطلوب مکعب قبل باشد از کعب مکعب مفروض
واحد کم کنند و بقیه را مع جمیع اعداد متوالیه که ما قبل آن تا واحد اند جمع کرده در شش ضرب کنند و بر حاصل
واحد افزایند و این مجموع را از مکعب مفروض بکاهند باقی مکعبی باشد که قبل مکعب مفروض بود مثال
مطلوب مکعب قبل ۱۲۵ است از کعبش که پنج است یک کاستیم چهار باقی ماند مجموع اعداد متوالیه
تا چهار هست ده آن را در شش ضرب کردیم شصت شد واحد را بر آن اضافه کردیم شصت و یک شد
از ۱۲۵ کاستیم ۶۴ باقی ماند که مکعب است قبل ۱۲۵ و اگر مطلوب دانستن مکعب ما بعد باشد از کعب
واحد را کم نکنند و باقی اعمال بعینه بجا آرند آنچه بهم رسد آن را بر مکعب مفروض افزایند مکعب ما بعدش
حاصل شود مثال مطلوب مکعب ما بعد ۱۲۵ است از واحد تا کعبش جمع کردیم ۱۵ شد این را در شش
زدیم ۹۰ گشت این حاصل را مع واحد بر ۱۲۵ افزودیم شد مطلوب ۲۱۶ ❊ **قاعده دوازدهم** ❊
در تحصیل منطق جذر دو عدد منطق باشد یا اصم یا مختلف هر دو مجذور را ضرب کنند و از حاصل جذر
ستانند مثال حاصل ضرب جذر بیست و شانزده جذر سه صد و بیست باشد که بکسور عشراتی چنین میشود
۱۷،۹ ❊ **قاعده سیزدهم** ❊ در دانستن خارج قسمت جذر عددی بر جذر عدد دیگر جذری
را که جذرش مقسوم باشد بر مجذور دیگر قسمت کنند و جذر خارج قسمت ستانند

مطلوب بهم رسد مثلا مقصود خارج قسمت جذر صد بر جذر شانزده است صد را بر شانزده قسمت
کردیم برآمد ٦،٢٥ جذرش گرفتیم شد ٢،٥ که بعینه خارج قسمت ده بر چهار است **

قاعده چهاردهم * در تحصیل مجذور که نسبت آن سوی جذرش چون نسبت عددی مفروض
باشد سوی عدد دیگر باید که مقدم دو عدد مفروض را بر تالیش قسمت کنند و خارج قسمت را مربع
سازند که همین جذر و مجذور مطلوب باشند مثال دو عدد مفروض ١٢ و ٥ * اول را بر دوم قسمت
کردیم برآمد * ٢ ٢/٥ مربعش گرفتیم شد ٥ ١٩/٢٥ پس نسبت این مجذور سوی جذرش همان نسبت است
که دوازده راست سوی پنج یعنی دو چند و دو خمس * **قاعده پانزدهم** * که نیز از نتایج طبع مولف است
در تحصیل مسطح دو مجذور مفروض مسطح دو جذر آنها را مربع سازند مثال مطلوب مسطح بیست و پنج و
سی و شش است پنج و شش را که جذر این دو مجذوراند با هم زدیم سی شد مربع سی گرفتیم
نهصد حاصل شد که بعینه مسطح بیست و پنج و سی و شش است * **قاعده شانزدهم** * هر عددی
را که در عدد دیگر ضرب کنند و باز آنرا بر همان عدد قسمت کنند و حاصل ضرب را در خارج قسمت ضرب
کنند این حاصل مربع عدد اول باشد مثال پنج را در ٣ ضرب کردیم پانزده شد بعده بر ٣ قسمت
نمودیم یک صحیح و دو خمس برآمد بعده پانزده را در یک و دو خمس ضرب کردیم بیست و پنج حاصل شد
که مربع پنج است * **قاعده هفدهم** * هر دو عدد که قسمت کرده شود هر یک بر دیگری پس
حاصل ضرب هر دو خارج همیشه واحد می باشد مثال قسمت کردیم ده را بر چهار دو و نیم برآمد بعده چهار را بر
ده شد دو خمس بعده دو و نیم را در دو خمس زدیم شد واحد * **قاعده هجدهم** * در تحصیل عدد تام یعنی عددی که
مساوی مجموع اجزای عاده خود باشد هر عددی از مجموع مضعفات واحد که طریق تحصیلش در قاعده ششم مذکور
است فرد اول باشد یعنی از جمیع اعداد ماتحت خود مباین بود و سوای واحد آنرا هیچ عددی
فنا نکند پس اینچنین مجموع را در مضعف اخیر ضرب کنند حاصل ضرب عدد تام باشد مثلا در سلسله
تضاعیف واحد اول مجموع که بدین صفت است ٣ است یعنی مجموع یک و دو
و چون ٣ را در دو می زنیم شش می شود که عدد تام است بعده مجموع دوم هفت
است یعنی جمیع یک و دو و چهار چون هفت را در چهار ضرب کنیم بیست و هشت عدد تام میشود
چه مجموع اجزاء عاده آن یعنی ١٤ و ٧ و ٤ و ٢ و ١ نیز بیست و هشت است بعده پانزده که
مجموع این مضعفات تا هشت است عدد اول نیست چه ٣ و پنج آنرا فنا می سازد ازین جهت مضروب پانزده
در هشت عدد تام نمی شود پس بعد آن بشانزده آمدیم تا اینجا مجموع سی و یک می شود

در شانزده ضرب کردیم شد ۴۹۶ * این نیز تام است چراکه مجموع اجزای عاده آن که ۲۴۸ و ۱۲۴ و ۶۲ و ۳۱ و ۱۶ و ۸ و ۴ و ۲ و ۱ است همان ۴۹۶ میشود و برین قیاس هر مجموع که فرد اول نباشد آنرا ترک کنند و از بواقی تحصیل اعداد تامه نمایند و این قاعده را ملا بهاء الدین عاملی علیه الرحمه در یک بیت ضبط فرموده است: بیت * زتضعیفات واحد فرد اول گر کنی حاصل بنام از ضرب آن در زوج آخر می شوی واصل * و قدما بهر تحصیل عدد تام انچه در کتب خود طرق دیگر بیان نموده اند در حقیقت همین قاعده است غیر ازانکه مغایرت لفظی دارد *

حرز ششم در استخراج مجهولات

* بطریق مفتوحات معلوم باد که اگر استخراج مجهولات عددی بفرض شی مبهم کنند این طریق را جبر و مقابله گویند و اگر از مجهول مبهم توسل نجویند آنرا قوانین مفتوحات خوانند و اصلش سه است اول اربعه متناسبه دوم خطائین سیوم تحلیل و هر یکی ازین اصول در سه انکشاف بیان کرده میشود *

انکشاف اول در استخراج مجهولات بقاعده اربعه متناسبه

* بدانکه اربعه متناسبه عبارت ازان چهار اعداد است که اول سوی دوم چون نسبت سیوم سوی چهارم باشد اول و چهارم را طرفین خوانند و دوم و سیوم را وسطین و از خواص آن اعداد است که سطح طرفین همیشه مساوی سطح وسطین میباشند و برهانش در ضمن برهان ضرب کسور گذشت پس هرگاه یکی ازین چهار مجهول باشد بتوسط سه معلوم باقی معلوم می توانند شد بدین نمط که اگر مجهول احد الطرفین باشد سطح وسطین را بر طرف معلوم قسمت کنند خارج قسمت طرف مجهول باشد چه سطح وسطین که معلوم است در حقیقت سطح طرفین است و ظاهر که هرگاه حاصل ضرب دو عدد را بر مضروب قسمت کنند خارج قسمت بعینه مضروب دیگر می باشد و اگر مجهول احد الوسطین باشد سطح طرفین را که عین سطح وسطین است بر وسط معلوم قسمت کنند بلا تفاوت وسط مجهول بر آید و همچنین اگر سه اعداد متناسبه باشند و احد الطرفین مجهول باشد درین صورت مربع وسط را بر طرف معلوم قسمت کنند خارج قسمت مجهول باشد و اگر وسط مجهول بود جذر سطح طرفین بگیرند وسط معلوم شود پس مجهولی که خارج از مرجع تناسب باشد ازین قاعده معلوم نشود و سوالاتی که از اربعه متناسبه تعلق دارد گاه از عددی بود که فراهم آید از زیادتی یا نقصان جزوی یا اجزای معین عددی دیگر معلوم و گاه از اعیان معاملات بود مانند تعین قیمت و وزن و کیل و مقدار از اجناس بیع و شرا و اجرت مستاجر و غیر آن اول چنان است که مثلاً که اگر کسی سوال کند که آن کدام عدد است که اگر خمس آن برو افزایند هفت شود طریق تحصیل

جواب آنست که مخرج کسری را که در سوال باشد بگیرند و آن را ماخذ نام نهند و مطابق سوال
در آن تصرف نمایند بعددی که عمل منتهی شود آنرا واسطه خوانند چنانچه در مثال کسر خمس بود
مخرج خمس که پنج ست ماخذ ساختیم و خمس پنج را بر نفسش افزودیم شش شد و همین واسطه باشد
و درین و نسبت سه عدد معلوم هست ماخذ و واسط و آنچه سائل عطا کرده ست
و آن در مثال هفت ست و نسبت ماخذ که اول ست سوی واسطه که ثانی ست
چون نسبت مجهول ست که ثالث ست سوی معلوم سائل که رابع ست پس درینجا
مجهول احد الوسطین ست هرگاه سطح ماخذ و مال سائل را بر واسطه قسمت کنند مجهول برآید
چنانچه در مثال سطح پنج و هفت طرفین را که سی و پنج ست بر شش که واسطه ست قسمت
کردیم مجهول برآمد پنج صحیح و پنج سدس زیرا که هرگاه خمس این را که یک صحیح و یک سدس
ست بر وی افزائیم مطابق گفته سائل هفت میشود و بیان اینمعنی که نسبت ماخذ سوی
واسطه چون نسبت مجهول سوی عدد گفته سائل ست اینست که نسبت کسر ماخذ سوی ماخذ چون
نسبت کسر مجهول سوی مجهول باشد و بحکم شکل ۱۲ از ۵ خزینه اول بعد ترکیب نسبت واسطه سوی
ماخذ چون نسبت عدد گفته سائل سوی مجهول باشد و بعد عکس نسبت ماخذ سوی واسطه چون
نسبت مجهول سوی عدد گفته سائل باشد مثال دیگر کدام عدد ست که چون دو سبع از آن
بکاهند هشت باقی ماند درینصورت هفت ماخذ باشد و پنج واسطه پس مضروب هفت و هشت
که پنجاه و شش ست بر پنج قسمت کنند تا یازده صحیح و یک خمس مجهول برآید چه دو سبع این
صحیح و یک خمس ست بعد کاستن این هشت باقی می ماند و مثال معاملات آن ست که اگر کسی سوال
کند که پانزده آثار شهد بچهار روپیه می آید قیمت پنج و نیم آثار چند باشد پس پانزده آثار که سعر ست
بمنزله ماخذ ست و چهار روپیه که سعر ست بمنزله واسطه و پنج و نیم آثار مثمن ست و بهای
مسئول عنه ثمن و ظاهر ست که نسبت سعر سوی سعر چون نسبت مثمن سوی ثمن مجهول ست
درین مسئله مجهول رابع ست لهذا دو وسط معلوم یعنی چهار و پنج و نیم را با هم زدیم شد بیست
و دو این را بر طرف معلوم یعنی بر پانزده قسمت کردیم برآمد مجهول یک روپیه و هفت جزاز
پانزده که تقریباً هفت و نیم آنه باشد و اگر گویند که دو و نیم روپیه را چند آثار باشد درینوقت
ثمن معلوم ست و مثمن مجهول پس درینصورت پانزده را در دو و نیم ضرب کنند و حاصل را که
سی و هفت و نیم ست بر چهار که وسط معلوم ست قسمت نمایند تا نه آثار و ۳/۸ ثمن آثار

مطلوب برآید و متفرع میشود ازین بیان استخراج معاملات با سه عدد
وآن اینست که سائل سه عدد بیان می کند دو از یک جنس و یک از جنس دیگر پس عدد اخیر گفته سائل
را در عدد غیر جنس آن ضرب کرده حاصل را بر عدد جنس قسمت کنند مطلوب فراهم آید * * *

* انکشاف دوم در استخراج مجهولات بقاعده خطائین *

و این قاعده راست می آید در مجهولاتی که دران بجمع و تفریق و تضعیف و تنصیف و ضرب و قسمت تصرف
کرده باشند و بعد تصرفات مذکوره خبر دهند که این عدد معین شد و همچنین در مجهولاتی
تاثیر کند که تناسب حقیقی یا اضافی که بسبب تصرف حاصل شود دران موجود باشد و اگر
در نفس آن عدد مجهول تصرف تربیع و تجذیر و تکعیب کرده باشند اینقاعده را مدخلی نباشد و طریق عملش
آنست که فرض کنند مجهول را هر عددی معین که خواهند و نام نهند آنرا مفروض اول و مطابق سوال دران تصرف
کنند اگر بعد تصرف مجهول معلوم شد بهتر است والا آنچه بر مدعا زاید باشد یا ناقص آنرا خطای اول نام نهند مقید بزاید
یا ناقص من بعد آن عددی دیگر معین فرض کرده بمفروض ثانی موسوم سازند و بر مسلک سوال عمل کنند
اگر درین بار مجهول بر آمد فهو المراد والا هر قدر زیادتی و نقصان که باشند آنرا خطای دوم زاید یا
ناقص خوانند بعده مفروض اول را در خطای دوم ضرب کنند و حاصل را محفوظ اول نامند و مفروض ثانی را
در خطای اول ضرب کنند و حاصل را محفوظ نامزد کنند پس اگر هر دو خطا زاید باشند یا ناقص درینصورت
تفاضل محفوظین را بر تفاضل خطائین قسمت کنند خارج قسمت مجهول باشد و اگر یک خطا زاید باشد
و دیگری ناقص درینصورت مجموع محفوظین را بر مجموع خطائین قسمت کنند تا مجهول بر آید مثال اگر پرسند
که آن کدام عدد است که چون آنرا در سه ضرب کنند و از حاصل دو سبعش لکاهند ده شود مفروض اول
هفت را قرار دادیم بعد تصرفات منتهی شد عمل به پانزده پس خطای زاید پنج آمد بعده مفروض
دوم چهارده را گرفتیم بعد عمل خطا به بیست زاید شد مفروض اول را در خطای دوم زدیم
شد محفوظ اول یک صد و چهل و مفروض دوم را در خطای اول ضرب کردیم شد محفوظ
دوم هفتاد و چون هر دو خطا زاید اند تفاضل محفوظین را که هفتاد است بر تفاضل خطائین
که پانزده است قسمت کردیم مجهول بر آمد چهار صحیح و دو ثلث مثال دیگر کدام عدد است
که چون آنرا مضاعف ساخته بر سه قسمت کنند و بر خارج قسمت یک و نیم افزایند عدد اول عود
کند سه را مفروض اول قرار دادیم بعد تصرف خطا نیم زاید آمد و مفروض دوم شش را گرفتیم
درین صورت خطای ناقص نیم است محفوظ اول یک و نیم شد و محفوظ دوم سه

چون خطائین مختلف اند لهذا مجموع محفوظین را که چهار و نیم است بر مجموع خطائین که [illegible]
قسمت کردیم چهار و نیم مجهول برآمد اکنون در برهان عمل خطائین کلام کنیم [illegible] گوییم که چون
ظاهر است که نسبت هر مفروض سوی عدد منتهی التصرف مانند نسبت مجهول است سوی
معلومی که سائل عطا کرده است لهذا بعد ابدال نسبت مجهول سوی هر مفروض چون نسبت عدد معلوم
سائل سوی عدد منتهی آن مفروض باشد و بحکم تفصیل و ترکیب نسبت تفاضل عدد مجهول و مفروض
اول سوی تفاضل عدد مجهول و مفروض دوم مانند نسبت تفاضل عدد معلوم سائل و
عدد منتهی مفروض اول باشد که خطاء اول سوی تفاضل عدد معلوم سائل و عدد منتهی
مفروض دوم که خطاء دوم است و هرگاه دو خطا متوافق باشند بحکم تفصیل نسبت تفاوت مفروضین
سوی تفاوت عدد مطلوب و مفروضی که از مطلوب قریب دارد مانند نسبت تفاوت خطائین باشد سوی
خطائی که کمتر باشد و درین متناسبه چون سه عدد معلوم است بتوسط آن تفاوت عدد مطلوب و اقرب
مفروض معلوم گردد پس هرگاه این معلوم را بر اکثر دو مفروض ناقص زیاده کنند یا از کمتر دو
مفروض زاید بکاهند بهر دو صورت بلاریب اصل مجهول حاصل شود و اگر هر دو خطا مختلف
باشند پس بحکم ترکیب نسبت مجموع زیادتی و نقصان مفروضین از مطلوب که بعینه تفاضل
مفروضین است سوی یکی از آن زیادتی و نقصان چون نسبت مجموع دو خطا باشد سوی
یکی از دو خطاء زاید یا ناقص ازین جهت هرگاه تفاضل مفروضین را در هر خطائی ضرب
کرده بر مجموع دو خطا قسمت کنند لامحاله تفاوت میان مطلوب و مفروضی که خطاء
مضروب فیه از آن بوده باشد برآید و چون این تفاوت را بر مفروض ناقص افزایند یا از
مفروض زاید بکاهند چنانکه مقتضای عمل بوده باشد مطلوب حاصل شود و بعد تمهید بیان
این دو تناسب بدانند که اگر خطائین در جانب زیادتی باشند مفروضین را نیز از مجهول زاید
باشند و مفروضی که خطایش اقل باشد بمطلوب قریب تر بود و همچنین اگر خطائین در جانب
نقصان باشند مفروضین نیز از مطلوب زاید باشند و خطائی که کمتر باشد مفروضش
بمطلوب قریب تر باشد اما باید که در بیان برهان مفروضی را که قریب بمطلوب باشد آنرا مفروض
ثانی قرار دهند پس در صورت زیادتی مفروضین گوئیم که محفوظ اول یعنی مضروب مفروض اول و
خطاء دوم مشتمل می باشد بر مضروب مطلوب و مضروب فضل مفروض دوم بر مطلوب و مضروب فضل
مفروض اول بر مفروض دوم چه این هر سه عدد مذکور اجزای کامل مفروض اول اند

ونیز مضروب تفاضل مفروضین در خطای دوم مساویست مضروب فضل مفروض دوم ومطلوب
در تفاضل خطائین بنا بر وقوع تناسب اول مذکور میان این مضروب اربعه پس محفوظ اول مشتمل
باشد بر مضروب مطلوب ومضروب فضل مفروض دوم بر مطلوب در خطای ثانی ومضروب فضل مذکور
در تفاضل خطائین بعده گوئیم که محفوظ دوم که حاصل ضرب مفروض دوم در خطای اول است اشتمال
دارد بر مضروب مطلوب که جزو مفروض دوم است در تفاضل خطائین که جزو خطای اول است ومضروب مطلوب
در خطای دوم که جزو دیگر خطای اول است ومضروب فضل مفروض دوم ومطلوب که جزو دیگر مفروض دوم است
در تفاضل خطائین ومضروب فضل مذکور در خطای دوم وسه جزو اشتمالی کل محفوظ اول بعینه
سه جزو اخیر اشتمالی محفوظ دوم است پس فضل محفوظ دوم بر محفوظ اول نباشد مگر جزو اول
محفوظ دوم که مضروب مطلوب و تفاضل خطائین است لهذا خارج قسمت تفاضل محفوظین بر تفاضل
خطائین عین مطلوب باشد واگر مفروضین از مطلوب ناقص باشند درینصورت گوئیم که خطای اول
مشتمل می باشد بر دو جزو یعنی یکی خطای دوم دوم فضل خطای اول بر خطای دوم وهمچنین مفروض دوم
مشتمل می باشد بر دو جزو یعنی مفروض اول و تفاضل مفروضین لهذا مضروب مفروض دوم وخطای
اول که مسمی بمحفوظ دوم است مشتمل باشد بر چهار جزو اول مضروب مفروض اول در خطای دوم
که مسمی بمحفوظ اول است دوم مضروب مفروض است در تفاضل خطائین سیوم مضروب تفاضل مفروضین
در تفاضل خطائین چهارم مضروب تفاضل مفروضین در خطای دوم واین جزو چهارم مساویست
ضرب تفاوت مفروض ثانی ومطلوب را در تفاضل خطائین بحکم تناسب مذکور پس عوض جزو
چهارم این مضروب را گیریم وچون محفوظ اول جزو ویست از محفوظ دوم لهذا بعد اسقاط محفوظ
اول تفاضل محفوظین مجموع این جزو اخیر باشد ومجموع این سه جزو مساویست مضروب مطلوب
را در تفاضل خطائین زیرا که مطلوب را نیز سه جزو است اول مفروض اول دوم تفاوت
مفروضین سیوم تفاوت مطلوب ومفروض دوم پس مجموع مضروبات این سه جزو در تفاضل
خطائین که بعینه سه جزو تفاضل محفوظین اند مضروب مطلوب باشد در تفاضل خطائین و
خارج قسمت تفاضل محفوظین بر تفاضل خطائین خواه نخواه مطلوب بود واگر خطائین مختلف
باشند مفروضین نیز مختلف باشند یعنی مطلوب میان دو مفروض واقع شود وحاصل
ضرب مفروض زائد در خطای ناقص که محفوظی است مشتمل می باشد بر مضروب مفروض ناقص
در خطای ناقص ومضروب تفاضل مفروضین در خطای ناقص واین جزو اخیر مساویست مضروب تفاوت

مفروض ناقص و مطلوب را در مجموع دو خطا لهذا این محفوظ مشتمل باشد بر مضروب مفروض ... خطاء ناقص و بمضروب تفاوت مفروض ناقص و مطلوب در مجموع دو خطا و محفوظ دیگر حاصل شود از ضرب مفروض ناقص در خطاء زاید و حاصل ضرب مطلوب در هر دو خطا مشتمل ست بر مضروب مفروض ناقص در خطاء ناقص و مضروب تفاوت مفروض ناقص و مطلوب در مجموع خطائین و مضروب مفروض ناقص در خطاء زاید و این بعینه مجموع محفوظین ست از نجهت خارج قسمت محفوظین بر مجموع خطائین مجهول باشد فقد بر و ازین برهان معلوم شد که در هر مجهول که وقوع تناسب نباشد از قاعده خطائین بر نیاید چنانچه اگر گویند که کدام عدد ست که چون آنرا در ثلثش ضرب کنند دوازده شود امکان جوابش از خطائین و اربعه متناسبه نیست بلکه از قاعده تعکیس و جبر و مقابله می توان گفت ❋❋ **انکشاف سیوم در استخراج مجهولات بقاعده تعکیس** ❋❋ و آنرا تعاکس و تحلیل نیز خوانند و ازین قاعده آن مجهولات بر می آیند که در عدد معین بزیادتی و نقصان عدد معلوم یا بضرب و قسمش بعدد معلوم یا بتربیع و تجذیر تصرف کرده خبر دهند که چندان شد و اگر بزیادتی جذر یا مجذور بر مجهول یا بضرب کردن مجهول در جذر خواه مجذور آن یا باینچنین قسمت تصرف کنند جوابش باین قاعده راست نیاید و طریق بر آوردن مجهول ازین عمل آن ست که بر عکس آنچه سائل گفته باشد عمل کنند یعنی جائیکه او تضعیف کرده باشد تنصیف کنند و در تنصیف تضعیف و اگر او جمع کرده باشد تفریق نمایند و در تفریق جمع و همچنین در ضرب قسمت و در قسمت ضرب و در تربیع تجذیر و در تجذیر تربیع و برین قیاس در هر عمل عکس حقیقی او باید کرد و ابتدا از آخر سوال کنند باستعمال عدد معلوم که سائل گفته باشد و بترتیب تعکیس انتهای عمل خود را با بتدای عمل سائل باید رسانید تا مجهول معلوم گردد مثال اگر پرسند که کدام عدد ست که چون آنرا دوچند کرده در سه ضرب کنند و بر حاصل نصفش زیاده کنند و خمس حاصل را فی نفسه زنند هشتاد و یک شود چون در آخر سائل عمل تربیع کرده است لهذا جذر هشتاد و یک گرفتیم نه شد و چون نه خمس عددی بوده است لهذا آنرا در پنج ضرب کردیم چهل و پنج شد بعده از چهل و پنج ثلثش را کم کردیم زیرا که سائل نصف عددی بر نفسش زیاده کرده بود که این چهل و پنج حاصل ... فی الجمله ... بر مد تنصیف ده نمودیم پنج شد و چون ... مناسب با بتداء عمل سائل منتهی گشت پس همین پنج مجهول باشد مثال دیگر کدام عدد ست که چون بر مجذورش ... افزایند و بر جذر مجموع ... نمایند

وحاصل را در ۳ ضرب کنند هجده کردد هجده را بر ۳ قسمت کردیم شش برآمد از شش یک را کاسته مربع پنج کرفتیم بیست و پنج شد از بیست و پنج نه کاستیم شانزده ماند جذر شانزده که چهار است مجهول باشد و این قاعده منجمله بدیهیات است محتاج به برهان نیست ※

حرز هفتم در جبر و مقابله ※

مشتمل بر چهار انکشاف ※ **انکشاف اول** ※ در تعریف و مصطلحات جبر و مقابله ※ **انکشاف دوم** ※ در اعمال اجناس جبریه ※ **انکشاف سیوم** ※ در اصول سته جبریه ※ **انکشاف چهارم** ※ در مسائل متفرعه جبریه ※

انکشاف اول در تعریف و مصطلحات جبر و مقابله ※

باید دانست که جبر و مقابله علمیست که دانسته میشود از روی آن بسیاری از مجهولات عددیه از معلومات مخصوصه بفرض مجهول شی و تصرف کردن در ان بر طبق سوال سائل و بهم رسانیدن معادله میان اجناس و دور کردن مستثنی از جانبی و افزودن مثل آن بر جانب دیگر و اسقاط نمودن اجناس مشترکه از جانبین معادلین و این قانون از قوانین مفتوحات اصعب است و عملش محتاج است بفکر صایب و ذهن ثاقب و طمانینت خاطر و فراغت باطن و امعان نظر در انچه سائل کفته است و هرکاه این شرایط مقرن حال باشد باستخراج مجهول ظفر یابند بالجمله ارباب جبر و مقابله هر عدد مجهول را شی نامند حاصل ضرب شی را فی نفسه مال خوانند و مضروب مال را در شی کعب کویند و مضروب کعب را مال المال و مضروب مال المال را مال الکعب و مضروب مال الکعب را کعب الکعب خوانند و برین قیاس این سلسله ضرب حسب وضع الی غیر النهایت میرود برین نمط که بعد تکمیل کعب هرکاه یک مرتبه زیاده شود یک کعب دو مال کردد و چون یک مرتبه دیگر زیاده شود مال دوم کعب کردد و بعد زیادتی یک مرتبه دیگر مال اول هم کعب شود حاصل آنکه بزیادتی هر ۳ مرتبه لفظ یک کعب زیاده میشود پس ضابطه دانستن حاصل ضرب این سلسله آنست که عدت مراتب ضروب را مع شی بشمرند و بر ۳ قسمت کنند اکر هیچ باقی نماند بقدر خارج قسمت لفظ کعب مکرر کیرند که اسم حاصل ضرب باشد و اکر بعد قسمت دو باقی ماند بدستور بقدر خارج قسمت لفظ کعب را مکرر کرفته بالای آن لفظ مال افزایند اکر یک باقی ماند از خارج قسمت یک عدد کم کرده بقدر باقی کعب مکرر کیرند و بالای آن دو مال مکرر افزایند تا اسم مرتبه ضروب حاصل شود پس مرتبه نهم کعب کعب الکعب باشد و مرتبه دهم مال مال کعب الکعب و مرتبه یازدهم مال کعب کعب الکعب و مرتبه دوازدهم کعب کعب کعب الکعب باشد و اجناس مذکوره را مبتلا از شی اجناس متناسبه نامند و نیز هرکاه واحد را بر شی قسمت کنند خارج قسمت را جزء الشی کویند و اکر بر مال کنند جزء المال نامند و برین قیاس هر جنسی که قسمت کنند خارج قسمت را بجزو

جدول اجناس متصاعده و متنازله		
٩	کعب کعب الکعب	١٩٥٣١٢٥
٨	مال کعب الکعب	٣٩٠٦٢٥
٧	مال مال الکعب	٧٨١٢٥
٦	کعب الکعب	١٥٦٢٥
٥	مال الکعب	٣١٢٥
٤	مال المال	٦٢٥
٣	کعب	١٢٥
٢	مال	٢٥
١	شی	٥
٠	واحد	١
١	جزء الشئ	١/٥
٢	جزء المال	١/٢٥
٣	جزء الکعب	١/١٢٥
٤	جزء مال المال	١/٦٢٥
٥	جزء مال الکعب	١/٣١٢٥
٦	جزء کعب الکعب	١/١٥٦٢٥
٧	جزء مال مال الکعب	١/٧٨١٢٥
٨	جزء مال کعب الکعب	١/٣٩٠٦٢٥
٩	جزء کعب کعب الکعب	١/١٩٥٣١٢٥

بهمان جنس نامزد کنند و این اجناس را مبتدا از جزء الشئ اجناس متنازله گویند و واحد واسطه است میان اجناس متصاعده و متنازله و از ین جهت که هر یک از اجناس متصاعده علی الولاء مضروب شی اند بترتیب متناسبه باشند و همچنین اجناس متنازله که خارج قسمت واحد بر اجناس سلسله متصاعده متناسبه اند علی الولاء نیز متناسب باشند پس از هر جزوی متنازل که آغاز کنند از آن جز تناسب بترتیب جانب عالی روند و بواسطه واحد با اجناس متصاعده پیوندد مثلاً نسبت جزء المال سوی جزء الشئ و نسبت جزء الشئ سوی واحد و نسبت واحد سوی شی و نسبت شی سوی مال یک نسبت است و همچنین اگر از جنس متصاعده شروع کنند و جانب نزول روند بواسطه واحد این تناسب با اجناس متنازله رسد و برای توضیح شی را پنج فرض کرده و تناسب آن اجناس متصاعده تا کعب کعب الکعب و اجناس متنازله تا جزء کعب کعب الکعب درین جدول درج کردیم تا طالب را تصورش آسان گردد و ضابطه نوشتن این اجناس با رقام هندیه آنست که عدد مراتب آن جنس را بنویسند و زیر آن یک خط عرضی اگر از اجناس متصاعده بود و دو خط کشند اگر از اجناس متنازله بود و زیر یک خط عرضی یا دو خط عرضی عدد نفس آن جنس را بنویسند مثلاً دوازده شی اینچنین نگارند ١/١٢ و پنج و نیم کعب الکعب برین نمط ٦/٥½ و چهار جزء المال برین صورت ٢/٤ و هشت و دو ثلث جزء مال الکعب برین هیئت ٥/٨⅔ و هرگاه مجرد جنسیت مطلوب باشد و اعدادش مقصود نبود درین صورت بعد رسم عدد مراتب جنس فقط کشیدن یک خط یا دو خط عرضی کفایت می کند مثلاً بهر جنس مال الکعب ٥ و بهر جنس جزء کعب الکعب ٦ اینقدر نوشتن کافیست و نیز معلوم باد که بتوسط همین یک خط یا دو خط بارقام کسور عشراتی و ارقام ستینی نیز میتوان نوشت پس هر چهار مثال بارقام عشراتی چنین می شود

١/١٢ ، ٦/٥٫٥ ، ٢/٤ ، ٥/٨٦٦٦٦٦٦٦٧ و بارقام ستینی اینچنین ١/یب ، و/ه ل ، ب/د ، ه/ح م

و هرگاه اعداد چند اجناس یک جا مجتمع شوند در ارقام هندیه باید که هر جنسی که مرتبه اش پائین است قبل جنسی نویسند که مرتبه اش بالاست و در ارقام ستینی بالعکس و اگر با این اجناس عدد هم مجتمع شود آنرا میان اجناس نزولی و صعودی بلا واسطه خط عرضی نویسند که عدم خط دال بر عددیت آن باشد و اگر در اجناس مفرده یا مرکبه استثنا باشد اول مستثنی منه را نویسند

بعد از ان مستثنی را بتوسط لفظ الا چنانچه پنج مال سه سی کم اینچنین ۵ ۳ الا ۳/۲ و سه مال و دو کعب بیست عدد و چهار سی کم اینچنین ۲/۳ ۳/۲ الا ۲۰ ۱/۴ و مستثنی منه را زاید خوانند و مستثنی را ناقص و ما قبل الا را حیز زاید گویند و ما بعد الا را حیز ناقص *

انکشاف دوم در اعمال اجناس جبریه جمع *

اول باید که اجناس مطلوب الجمع را متحاذیة المراتب نویسند بعده از سطور جمع هر اجناسی که متحد باشند آنها را جمع کنند و زیر خط عرضی بسطر حاصل جمع نویسند و هر جنسیکه فقط در یک سطر باشد آنرا بعینه در سطر حاصل بنویسند ولیکن باید که زاید را با زاید جمع نموده در حیز زاید نویسند و ناقص با ناقص در حیز ناقص و ظاهر است که اگر سطور جمع خالی از ناقص باشند سطر حاصل جمع نیز از ناقص خالی خواهد بود درینصورت انچه جمع کرده اند مطلوب باشد و اگر در سطور جمع ناقص بوده باشد در سطر حاصل نیز ناقص خواهد بود و درین هنگام در سطر حاصل جمع ملاحظه کنند که جنسی که در ناقص هست در زاید هم واقع است یا نه اگر واقع نباشد این ناقص را همچنانکه هست در حیز ناقص بحال باید داشت و اگر واقع باشد از سه حال بیرون نخواهد بود یا عدد ناقص کمتر از عدد زاید باشد یا مساوی یا اکثر اگر کمتر باشد عدد ناقص را از زاید کم کنند و باقی را تحت آن بعد رسم خط عرضی دوم در حیز زاید نگارند و ناقص را محو سازند و اگر مساوی باشد آن جنس را بتمامه از هر دو حیز دور سازند و اگر عدد ناقص اکثر بود از عدد زاید درینصورت فضل این دو عدد را در حیز ناقص بنویسند و از حیز زاید آن جنس را بالکلیه محو سازند بهر تقدیرات زیر خط عرضی دوم حاصل جمع پیدا آید و آنچه گفتیم از این امثله خمسه واضح میشود

مثال اول جمع که دران مستثنی نیست

۱/۲ ۱۲ — ۲/۴
= ۲۰ ۱/۲ ۲/۱
۱/۲ ۳۲ ۱/۲ ۳/۵

مثال دوم جمع که دران جنس مستثنی غیر جنس مستثنی منه است

۱/۳ — ۳/۴ الا ۲/۳
۱/۴ ۲/۳ ۳/۱ الا = ۳۲
۱/۷ ۲/۳ ۳/۵ الا ۱/۳ ۳۲

مثال سیوم جمع که دران جنس مستثنی جنس مستثنی منه هست و عدد مستثنی ناقص از عدد مستثنی منه

۲/۲ ۱/۴ ۲/۱۲ — الا ۳/۱
= ۱/۶ — ۳/۴
۲/۲ ۱/۱۰ ۲/۱۲ ۳/۴ الا ۳/۱
۲/۲ ۱/۱۰ ۲/۱۲ ۳/۳

مثال چهارم جمع که دران جنس مستثنی مساوی جنس مستثنی منه است

۱/۴ ۲/۶ — الا ۳/۳
۱/۵ — ۳/۲
۱/۹ ۲/۶ ۳/۲ الا ۳/۲
۱/۹ ۲/۶

مثال پنجم جمع که دران جنس مستثنی زاید از جنس مستثنی منه است

۳/۲ ۱/۵ ۱/۹
۱/۲ — ۲/۴ الا ۱/۱۲
۳/۴ ۱/۴ ۱/۹ ۲/۴ الا ۱/۱۲
[illegible]

** **تفریق** * * اگر در منقوص مستثنی باشد آن را حذف سازند و مثل آن بر منقوص منه افزایند تا منقوصین منقح شوند مثلاً منقوص ۲۴ $\frac{۲}{۴}$ الا $\frac{۹}{۳}$ منقوص منه $\frac{۱}{۹}$ $\frac{۳}{۳}$ $\frac{۲}{۲}$ بعد حذف مستثنی منقوص منقح شد ۲۴ $\frac{۲}{۴}$ و بزیادتی مستثنی منقوص منه منقح شد $\frac{۱}{۹}$ $\frac{۳}{۳}$ $\frac{۲}{۲}$ و اگر در منقوص مستثنی نباشد هر آئینه منقوصین خود منقح اند من بعد آن منقوصین را متحاذیة المراتب بنویسند پس هر جنسی از منقوص که نظیر آن در منقوص منه باشد از آن نقصان کنند و باقی را زیر آن جنس بعد رسم خط عرضی در حیز زاید بنویسند و اگر هیچ باقی نماند آن جنس را محو سازند و اگر نقصان متعذر باشد فضل آن را در سطر تفریق در حیز ناقص نویسند و اگر جنس منقوص در منقوص منه نباشد آن جنس را بعینه در سطر تفریق در حیز ناقص مرقوم سازند و هر جنسی از منقوص منه که محاذی آن در منقوص نظیرش نباشد آن را در سطر تفریق در حیز زاید نقل کنند و همچنین اگر در منقوص منه ارقام مستثنی باشد آنرا در سطر تفریق بحیز ناقص در آرند لعمل جمع اگر نظیرش در سطر تفریق موجود باشد و الا بلا عمل جمع و بعد بجا آوردن این اعمال زیر خط عرضی باقی پیدا شود و صورت عمل بهمان دو منقوص منقح چنین است

* **ضرب** * همچنان که در ضرب ارقام ستینی محتاج بدو چیز بود یکی بمعرفت جنس حاصل ضرب اجناس دوم بمعرفت

$\frac{۱}{۹}$ $\frac{۲}{۳}$ $\frac{۳}{۲}$

۲۴ — $\frac{۲}{۴}$

$\frac{۱}{۹}$ — $\frac{۳}{۲}$ الا ۲۴ $\frac{۲}{۱}$

عدد حاصل ضرب اعداد اجناس در ینجا نیز بمعرفت هر دو امر حاجت است اما طریق تحصیل اجناس حاصل ضرب یا خارج قسمت و برهانش بعینه طریق ضرب و قسمت اجناس ارقام ستینی و برهانش هست و بعد ذکر نظائر اجناس این دو قسم یعنی جبریه و ستینی حاجت به بیان نیست بلکه تطویل بلا طائل است اما بیان نظائر آنکه واحد جبری نظیر درجه ستینی است و شئ نظیر مرفوع و مال نظیر مثنی و بهمین ترتیب جانب صعود روند و جزء الشئ نظیر دقیقه است و جزء المال نظیر ثانیه و بهمین ترتیب جانب نزول روند اما بهر تیسیر محاسب جدول حاصل ضرب و خارج قسمت اجناس همچنانکه در ارقام ستینی ایراد یافته بود درینجا هم آورده میشود بنوعیکه ابتدای هریک از مضروبین و مقسومین از جزء کعب الکعب و انتهای آنها تا کعب الکعب مخصوص است

مضروب

مضروب فیه

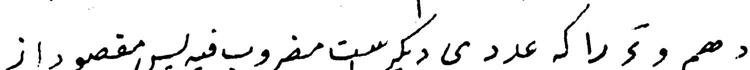
	كعب الكعب	مال الكعب	مال المال	كعب	مال	شی	واحد	جزء الشی	جزء المال	جزء الكعب	جزء مال المال	جزء مال الكعب	جزء كعب الكعب	
كعب الكعب	١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	واحد	كعب الكعب
مال الكعب	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	واحد	١̳	مال الكعب
مال المال	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	واحد	١̳	٢̳	مال المال
كعب	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	واحد	١̳	٢̳	٣̳	كعب
مال	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	واحد	١̳	٢̳	٣̳	٤̳	مال
شی	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	واحد	١̳	٢̳	٣̳	٤̳	٥̳	شی
واحد	٦	٥	٤	٣	٢	١	واحد	١̳	٢̳	٣̳	٤̳	٥̳	٦̳	واحد
جزء الشی	٥	٤	٣	٢	١	واحد	١̳	٢̳	٣̳	٤̳	٥̳	̳	٧̳	جزء الشی
جزء المال	٤	٣	٢	١	واحد	١̳	٢̳	٣̳	٤̳	٥̳	٦̳	٧̳	٨̳	جزء المال
جزء الكعب	٣	٢	١	واحد	١̳	٢̳	٣̳	٤̳	٥̳	٦̳	٧̳	٨̳	٩̳	جزء الكعب
جزء مال المال	٢	١	واحد	١̳	٢̳	٣̳	٤̳	٥̳	٦̳	٧̳	٨̳	٩̳	١٠̳	جزء مال المال
جزء مال الكعب	١	واحد	١̳	٢̳	٣̳	٤̳	٥̳	٦̳	٧̳	٨̳	٩̳	١٠̳	١١̳	جزء مال الكعب
جزء كعب الكعب	واحد	١̳	٢̳	٣̳	٤̳	٥̳	٦̳	٧̳	٨̳	٩̳	١٠̳	١١̳	١٢̳	جزء كعب الكعب
	جزء كعب الكعب	جزء مال الكعب	جزء مال المال	جزء الكعب	جزء المال	جزء الشی	واحد	شی	مال	كعب	مال المال	مال الكعب	كعب الكعب	

مقسوم علیه

وچون مضروب اجناس معلوم شد در مضروب اعداد اجناس کلام کنیم و گوئیم که اگر مضروبین مفرد زاید باشند عدد مضروب را در عدد مضروب فیه ضرب کنند و حاصل را مسمی بهمان جنس کنند که از ضرب این دو مضروب حاصل شود مثلاً مضروب ۳ شی در چهار مال دوازده کعب میشود و مضروب هفت عدد در ۳ مال بیست و یک مال واگر احد المضروبین مرکب زاید باشد یا هر دو مضروبین اینچنین باشند درینصورت هریک مفردات مضروب را در هریک از مفردات مضروب فیه ضرب کنند و همه حواصل را جمع نمایند مجموع حاصل ضرب باشد مثال مضروب ١/٤ ٥ ١/٣ مضروب فیه ١/٢ جزو اول مضروب را در مضروب فیه زدیم هشت عدد شد و جزو دوم را ضرب کردیم ده شی شد مضروب جزو سیوم شش مال باشد و مجموع این ۳ حواصل که ٨ ١/١٠ ٢/٦ ست مطلوب باشد مثال دیگر مضروب ١٠ ١/٥ ٢/٣ مضروب فیه ١/٤ ٢/١ حواصل ضرب مفردات ۳ گانه مضروب

در جزو اول مضروب فیه چنین میشود ۱/۴ ۲۰ ۱/۹ و در جزو دوم مضروب فیه اینچنین ۲/۲۰ ۳/۱۰ ۴/۴ هر دو زاید کرده‌ایم پس حاصل ضرب ۱/۴ ۲۰ ۱/۹ ۲/۲ ۳/۲ ۴/۴ و اگر در یکی از مضروبین یا هر دو استثنا باشد بهر تحصیل ضرب آن این قاعده یاد گیرند که ضرب زاید در زاید و هم ضرب ناقص در ناقص زاید می‌باشد و ضرب زاید در ناقص و بالعکس ناقص میباشد پس هر یک از زاید و ناقص مضروب را در هر یک از زاید و ناقص مضروب دیگر ضرب کنند و حاصلات زایده را یکجا کنند و حاصلات ناقصه را یکجا بعده مجموع ناقصه را از مجموع زاید بکاهند باقی حاصل ضرب باشد مثالش مضروب ۱/۴ ۱۱ مضروب فیه ۲/۳ الا ۱/۲ چون استثنا فقط در یکجانب است لهذا حاصل ضرب هر دو جزو مضروب در جزو زاید مضروب فیه که چنین می‌شود ۲/۳۶ ۳/۱۲ زاید باشد و در جزو ناقص ناقص باشد این چنین ۱/۱۴ ۲/۹ این حاصل ناقص را از حاصل زاید کاستیم باقی ماند ۲/۲۸ ۳/۱۲ الا ۱/۲۴ مثال دیگر مضروب ۱/۴ ۲/۲ الا ۵ مضروب فیه ۲/۲ الا ۱/۱ حاصل ضرب دو جزو زاید مضروب در یک جزو زاید مضروب فیه که چنین می‌شود ۳/۴ ۴/۲ زاید است و همچنین حاصل ضرب جزو ناقص مضروبین که ۱/۵ میشود نیز زاید است و مجموع زواید شد ۱/۵ ۳/۴ ۴/۲ و حاصل ضرب دو جزو زاید مضروب در جزو ناقص مضروب فیه که ۱/۴ ۲/۲ است ناقص است و همچنین حاصل ضرب جزو ناقص مضروب در جزو زاید مضروب فیه که ۱/۵ است نیز ناقص باشد و مجموع ناقصات شد ۲/۹ ۳/۲ این مجموع را از مجموع زاید کاستیم باقی ماند حاصل ضرب ۱/۵ ۲/۲ ۴/۲ الا ۲/۹

اما بیان اینمعنی که حاصل ضرب هر یک از زاید و ناقص در مثل خود زاید می‌شود و حاصل ضرب مختلف ناقص می‌باشد این است که اگر فقط در یک جانب استثنا باشد درین صورت ضرب ناقص در ناقص واقع نمیشود مگر زاید در زاید و زاید در ناقص مثلاً آ عددیست مشتمل بر دو جزو ب و ح و هرگاه گوئیم که آ الا ح در حقیقت مراد ب باشد و این را مضروب قرار دهیم و د را که عددی دیگر است مضروب فیه پس مقصود از ضرب آ الا ح در د ضرب **



ب در د است و مضروب آ در د که ه است مساویست مجموع دو مضروب ب و ح را در د که ز و ح اند و مطلوب تحصیل ز است که از ه بقدر ح ناقص است پس هرگاه ح را از ه زاید بکاهند ز بهم میرسد وازین جهت ح حکم ناقص دارد و اگر استثنا در جانبین باشد درینصورت ضرب ناقص در ناقص هم واقع می‌شود تفصیلش آنکه آ عددیست مشتمل بر دو جزو ب ح و همچنین ط عددی دیگر است مشتمل بر دو جزو ی ک و مقصود از ضرب آ الا ح در ط الا ک ضرب ب در ی است و این ضرب بتوسط آ ح ط ک معلوم می‌تواند شد چه سطح اط که زاید است مشتمل است بر چهار سطح ب ی ب ک ح ی

حـ ک و سطح آ ک که مسمی بناقص است مشتمل است بر دو سطح ت ک حـ ک

وهمچنین سطح ط حـ که نیز مسمی بناقص است مشتمل است بر دو سطح حـ ی حـ ک پس مجموع دو سطح آ ک حـ ط ناقصین مساویست مجموع دو سطح ب ک حـ ی وضعف سطح حـ ک راکه نیز مسمی بزایدست وهرگاه سطح حـ ک را بر سطح آ ط افزایند مجموع این دو سطح زاید مشتمل میشود بر سطحات ب ی ک حـ ودو چند سطح حـ ک واین مجموع از مجموع دو سطح آ ک ط حـ زایدست بسطح ب ی مطلوب ازینجهت هرگاه از مجموع دو سطح آ ط حـ ک مجموع دو سطح آ ک ط حـ را نقصان کنیم لامحاله سطح ب ی مطلوب باقی ماند وهو المراد وازین بیان واضح شد که مجموع دو سطح آ ک ط حـ در حقیقت بتمامه ناقص نیست بلکه ناقص بقدر فضل خود است بر سطح حـ ک وچون ایشان را ناقص گرفتند پس سطح حـ ک معنیً زاید گشت واگرچه بصورت ناقص بود

قسمت ※ وقتیکه مقسوم علیه مرکب یا ذو استثنا باشد درینصورت بر سبیل کلیت قسمت متعذرست واگر مفرد باشد طریقش آنکه عدد هر جنس مقسوم را علیحده بر عدد جنس مقسوم علیه قسمت کنند و عدد خارج قسمت هر جنس را از ان جنس دانند که خارج قسمت جنس مقسومین باشد بعده هریک را جمع کنند که مجموع خارج قسمت باشد واگر با مقسوم مستثنی بود خارج قسمت مستثنی را از اصل خارج قسمت مستثنی کنند مثال خواستیم که $\frac{14}{\cdot}$ $\frac{1}{8}$ را بر $\frac{1}{3}$ قسمت کنیم اول چهارده عدد را بر ۳ شی قسمت کردیم برآمد چهار جزء الشی و دو ثلث آن بعده هشت مال را بر ۳ شی قسمت نمودیم برآمد دو شی و دو ثلث شی ومجموع این هردو خارج یعنی $\frac{1}{\frac{2}{2}}$ $\frac{1}{\frac{2}{2}}$ خارج قسمت باشد مثال دیگر مقسوم $\frac{1}{10}$ $\frac{2}{9}$ الا ۱۵ مقسوم علیه $\frac{2}{3}$ اول ده شی را بر ۳ مال قسمت کردیم برآمد ۳ جزء الشی و یک ثلث آن بعده نه مال را بر ۳ مال قسمت کردیم برآمد ۳ عدد بعده پانزده عدد مستثنی را بر ۳ مال بخشیدیم برآمد پنج جزء المال این را از مجموع دو خارج اول استثنا کردیم شد خارج قسمت $\frac{1}{\frac{3}{3}}$ ۳ الا $\frac{2}{5}$ ※

تجذیر و تکعیب ※ باید دانست که هر جنسی که مرتبه اش زوج باشد باعتبار جذر منطق است خواه جانب صعود باشد خواه جانب نزول وجنسی که از تنصیفش حاصل شود جذر جنسی آن باشد در جهت مجذور خود وباقی مراتب افراد اصم اند وهمچنین هر جنسی که عدد مرتبه اش بر ۳ قسمت صحیح پذیرد باعتبار کعب منطق است وجنسی که مرتبه اش از تثلیث حاصل شود کعب ضلعی آن باشد واجناس باقیه اصم اند وهر جنسیکه اصم باشد یا مرکب جذر وکعب ضلعی آن نتوان برآورد اگرچه در حقیقت عدد آنرا جذر وکعب باشد مثلا جذر شی یا کعب آن هرگز مستخرج نشود اگرچه آن شی مثلا شصت وچهار باشد ودر اعمال جبریه جذر وکعب همان جنس بکار آید که مع عدد خود منطق باشد مثلا جذر نه مال المال سه مال است وکعب ضلعی هشت کعب الکعب دو مال است

※ ※ ※ **مکاشفت سیوم در اصول ستة جبریه** ※ ※ ※

باید دانست که

اصول مسائل جبریه که نتایج افکار حکماست مبنی بر عدد و شی و مال است یعنی هرگاه میان این اجناس
معادله شود بقانون جبری شی مجهول معلوم گردد و معادله اجناس ثلثه از دو حال خالی نیست از آنکه
میان یک یک جنس باشد و آن سه صنف است اول معادله عدد با اشیا دوم معادله اشیا با اموال سیوم
معادله عدد با اموال و این اصناف ثلثه را مسائل مفردات جبریه گویند یا معادله میان یک جنس و
دو جنس باشد و این نیز سه صنف است اول معادله عدد با اشیا و اموال دوم معادله اشیا با عدد و
مال سیوم معادله اموال با عدد و اشیا و این اصناف ثلثه را مسائل مقترنات جبریه خوانند
مجموع مفردات و مقترنات را سته جبریه نامند و نیز بدانند که چون عدد و شی و مال از اجناس
متوالیه اند و تناسب دارند لهذا میان هر سه اجناس متوالیه که نیز مثل اجناس ثلثه مذکوره تناسب
دارند معادله ثنائی خواه ثلاثی واقع گردد آن مسئله منجمله فروع محسوب میشود زیرا که مرجعش
یکی ازین سته میشود چنانچه در انکشاف آینده معلوم خواهد شد و اول عملی که در
استخراج مجهولات از قانون جبر و مقابله بیان حاجت میشود آن است که عدد
مجهول را شی فرض کنند و بنوعیکه سائل تصرف کرده است بران مسلک در شی تصرف کنند تا میان انچه بعد تصرف
حاصل شود و جنس معلوم که سائل گفته است معادله حاصل شود و بعد حصول معادله اگر در یکی از دو طرف معادله
استثنا باشد باید که آن را حذف کرده طرف ذو استثنا را کامل کرده اند و مثل این استثنا بر طرف دیگر افزایند
و این عمل را جبر خوانند مثلاً اگر بیست عدد الا شی مساوی یک مال باشد از بیست و یک عدد شی مستثنی
را حذف کرده بر طرف دوم افزودیم شد طرفی بیست عدد و طرف دوم یک مال و یک شی و درین صورت
هم معادله بحال می باشد زیرا که هرگاه از بیست مستثنی منه استثنای یک شی را دور کردیم گویا
یک شی را بر آن افزودیم و همان شی بر طرف دوم نیز افزوده شده است و حاصل اشیای متساویه
بر یاد است اشیای متساویه مساوی می باشد و نیز هرگاه میان دو طرف معادله اجناس متشارکه باشند
آنرا از جانبین اسقاط کنند و این عمل را مقابله گویند مثلاً اگر ده عدد و پنج شی مساوی باشد بیست و پنج عدد
و یک مال را ده عدد را که در هر دو طرف متشارک است بیندازیم تا طرفی پنج شی باقی ماند و طرف دوم
پانزده عدد و یک مال و بعد مقابله هم مساوات بدستور باقی می ماند چه باقی اشیای متساویه بعد اسقاط
اشیای متساویه متساوی است فلیحفظ هذا * مسئله اول از مفردات جبریه * هرگاه عدد معادل اشیا شود
درین صورت عدد را بر عدد اشیا قسمت کنند خارج قسمت شی مجهول باشد برهانش آنکه چون ده عدد مسئله
را بر یک مقسوم علیه قسمت کنند خارج قسمت بر ده مساوی باشند و درینجا عدد و اشیا متعادل و عدد

اشیا عدد معین و خارج قسمت اشیا بر عدد شی لامحاله یک شی باشد پس خارج قسمت عدد [illegible] بر عدد
اشیا مساوی یک شی [illegible] مثالش زید و عمر قصیده در مدح امیری انشاد کردند امیر راضی گشت و بخرج
فرمود که زید را نهصد درهم مع ثلث آنچه عمر را عطا کنم صله باید داد و عمر را نهصد درهم الا ثلث
زید و برای دریافت نصیب هر واحد مقرر به زید را شی فرض کنیم پس برای عمر نهصد الا ثلث شی باشد
و ثلث این حصه سه صد الا تسع شی ست که زیادتی نصیب زید بر نهصد ست ازین ممر برای زید یک هزار
و دو صد الا تسع شی باشد که معادل یک شی ست و بعد عمل جبر یک هزار و دو صد عدد معادل یک شی
و تسع شی میشود این عدد را بر یک و تسع قسمت کردیم برآمد نصیب زید یک هزار و هشتاد ثلث
این را که سه صد و شصت ست از نهصد کاستیم باقی ماند نصیب عمر پانصد و چهل و ثلث این را که
یکصد و هشتاد ست چون بر نهصد می افزائیم بعینه نصیب زید حاصل میشود و اگر نصیب عمر را شی فرض
کنند صورت عمل چنین میشود که زید را نهصد و ثلث شی باشد و برین تقدیر حصه عمر ششصد الا تسع شی باشد
که معادل شی ست و بعد جبر ششصد عدد مساوی یک شی و تسع شی میشود و بعد قسمت ششصد بر یک
و تسع همان پانصد و چهل برمی آید ❊ مسئله دوم از مفردات جبریه ❊ هرگاه عدد اشیا
معادل اموال شود درینصورت عدد اشیا را بر عدد اموال قسمت کنند خارج قسمت شی مجهول باشد
برهانش اینکه شک نیست که خارج قسمت عدد اشیا بر عدد اموال فقط یک مال ست و هرگاه عدد شی
مساوی یک مال گشت بمنزله الیست که یک شی را در ان عدد ضرب کردند تا مال شد و ظاهر ست
که مال حاصل نمیشود مگر از ضرب شی در شی پس عدد خارج قسمت مذکور شی باشد مثال چند کس برای
سیر باغ رفتند و انارها بدست آوردند شخص اول یک انار گرفت و دوم دو و سیوم سه و بهمین
ترتیب بزیادتی یک یک و چون از باغ بمنزل آمدند انارها را یکجا کرده علی السویه تقسیم کردند بحصه هر یک
هشت انار آمد پس چند کسان بودند و چند انار چیده بودند عدد اشخاص را شی فرض کنند و ظاهر است
که مجموع اعداد متوالیه از واحد تا شی عدد انار ست و مطابق قاعده جمع اعداد
متوالیه نصف مجموع شی و مربع آن که نصف شی و نصف مال ست عدد انار بود و انار ها که
هر واحد را هشت انار رسیده بود بدین اعتبار هشت شی نیز عدد انار باشد پس میان هشت شی و نیم
مال و نیم شی معادله شد و بعد مقابله هفت و نیم شی معادل نیم مال باشد بعد قسمت هفت و نیم بر نیم پانزده
برآمد که عدد اشخاص ست و پانزده را در هشت زدیم یکصد و بیست عدد انار شد و برای استخراج اعداد
[illegible] قاعده سهل ست و آن اینست که نصیب شخص واحد را دو چند نموده یک عدد از [illegible]

عدد اشخاص باشد و چون عدد اشخاص را در نصیب یک کس ضرب کنند عدد انار بهم رسد در مثال مذکور نسبت را دو چند کرده یک کاستیم پانزده عدد اشخاص باقی ماند و وجهش ظاهر است چه مضروب عدد اشخاص در حصه یک کس عدد انار می شود و همچنین مطابق قاعده جمع اعداد متوالیه مضروب عدد اشخاص مع واحد در نصف عدد اشخاص نیز عدد انار است و اگر فقط عدد اشخاص را در نصف عدد اشخاص ضرب کنند حاصل ضرب از عدد انار بقدر نصف عدد اشخاص ناقص خواهد بود پس نصف عدد اشخاص از حصه هر شخص به نیم عدد ناقص باشد لهذا عدد اشخاص از دو چند حصه هر شخص بواحد ناقص بود *

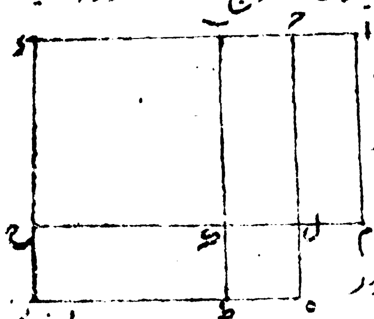
مسئله سیوم از مفردات جبریه

هرگاه عدد معادل اموال شود درینصورت عدد را بر عدد اموال قسمت کنند و جذر خارج قسمت ستانند که شی مجهول باشد برهانش ظاهر است چه خارج قسمت لامحاله فقط یک مال باشد و جذر مال شی است مثال شخصی مالک چهل و چهار دینار گشت و اکثر از نصف آن قرض داشت چندانکه سطح عدد قرض و قسم باقی چهار صد و چهل و هشت می شود و برای دانستن این مجهول فرض کنیم حصه قرض را بیست و دو و شی پس قسم باقی بیست و دو الا شی باشد و سطح این دو قسم حاصل کنیم بنوعیکه اول بیست و دو عدد زاید را در بیست و دو زاید ضرب کنیم تا چهار صد و هشتاد و چهار عدد زاید حاصل شود پس یک شی زاید را در بیست و دو زاید ضرب کنیم تا بیست و دو شی زاید حاصل شود بعده بیست و دو عدد زاید را در یک شی ناقص زنیم تا بیست و دو شی ناقص بهم رسند پس یک شی زاید را در یک شی ناقص زنیم تا یک مال ناقص شود و چون هر چهار مفردات حاصل ضرب را یکجا کردیم یک صد و هشتاد و چهار عدد الا مال حاصل شد که مساوی یکصد و چهل و هشت عدد است و بعد جبر و مقابله سی و شش عدد مساوی یک مال می شود لهذا سی و شش را بر یک قسمت کردیم همان سی و شش برآمد جذرش ستاندیم شش شد که شی مجهول است چون شش را بر بیست و دو افزودیم حاصل شد حصه قرض بیست و هشت و باقی ماند حصه دوم شانزده چه سطح این هر دو حصه همان چهار صد و چهل و هشت میشود و مولف را برای استخراج همچو مجهولات طریق دیگر است و آن اینست که از مربع نصف سطح قسمین را که معلوم است کم کنند جذر باقی شی مجهول باشد یعنی تفاوت میان نصف و قسم و برهانش عین برهان شکل ما از مرخزینه اول است *

مسئله نخستین از مقترنات جبریه

* هرگاه عدد معادل اشیا و اموال شود درینصورت اگر مال از واحد کم باشد مال را کامل گردانند و اگر از واحد زیاده باشد سوی واحد رد کنند و بهر تقدیر هر یک از عدد و اشیا را بهمین نسبت محول سازند بقسمت کردن آنها بر عدد مال تا بعد تکمیل یا رد معادله عدد با اشیا و یک مال شود بعد از آن مربع نصف عدد اشیا را که بعد تحویل حاصل شده است بر [illegible] الیه

افزایند و از جذر مجموع نصف عدد اشیا را کم سازند باقی شی مجهول باشد و برهان این عمل مستفاد
میشود از شکل مـب ۴۴ از ۲ خزینه اول پس برای توضیح اعاده آن شکل کرده گوئیم که مربع ب‌ح
بمنزله مال است و سطح آک بمنزله اشیا و خط آب بمنزله عدد اشیا و ل‌ط مربع نصف عدد اشیا



و بحکم این شکل سطح آح که مشتمل بر مال و اشیاست با مربع ل‌ط مثل
مربع ح‌ز است و چون عدد مساوی مجموع اشیا و مال است از جهت اگر
مربع نصف عدد اشیا را بران زیاده کنیم لامحاله عدد مجذور حاصل شود
مساوی مربع ح‌ز پس جذر این مجذور بقدر ضلع ح‌ز باشد و هرگاه ازین جذر
نصف عدد اشیا را که ح‌ب است بکاهیم باقی ب‌ز باشد که جذر مال ب‌ح است و هو المطلوب مثال
بائع مرواریدی قیمت سلکش یکصد و بیست دینار قرار می داد مشتری رد کرده گفت که از یکصد
و بیست آنقدر کم باید کرد که مجموع مربع و مضروب آن در خمس بقیه که قیمت مقصود است یکهزار
و چهار صد و چهل باشد بایع بعد محاسبه برین قسمت راضی گشت و طریق استخراج آنکه عدد
مقصود النقصان مشتری را از یک صد و بیست شی فرض باید کرد پس باقی یک صد
و بیست الا شی باشد و خمس آن بیست و چهار عدد الا خمس شی و مربع شی مال است و
مضروب شی در بیست و چهار عدد الا خمس شی بیست و چهار شی الا خمس مال باشد و مجموع مال و
و این مضروب بیست و چهار شی و چهار خمس مال است که مساوی یک هزار و چهار صد و چهل
عدد است و چون مال از واحد کم است حاجت بتکمیل افتاد مال ناقص را با فزودن ربعش واحد
کامل گردانیدیم و بهمین نسبت ربع هریک از عدد و اشیا بر نفس آنها افزودیم شد یک هزار
و هشت صد عدد معادل سی شی و یک مال پس مطابق قانون مذکور مربع نصف عدد اشیا را
که ۲۲۵ است بر عدد افزودیم شد ۲۰۲۵ جذرش ستاندیم شد ۴۵ * ازین جذر نصف عدد
اشیا را که ۱۵ * است کاستیم باقی ماند شی مجهول ۳۰ چراکه مربع این که نهصد است با مضروبش در خمس نود که
قیمت مقصود مشتری است یکهزار و چهار صد و چهل می شود * **مسئله دوم از مقترنات جبریه**
هرگاه اشیا مساوی عدد و اموال شوند درین صورت بعد عمل تکمیل و رد اگر محتاج شوند از مربع نصف
عدد اشیا عدد را بکاهند و جذر باقی را بر نصف عدد اشیا زیاده کنند یا ازان بکاهند هر دو معلوم
شی مجهول بهم رسد و اگر مربع نصف عدد اشیا مساوی عدد شود درینصورت نصف عدد اشیا بعینه
شی مجهول باشد و برای برهان این عمل فرض کنیم آرا عدت مجموع اشیا که معادل عدد و مال آت

ب از عدت بعض اشیا که فقط معادل مال است و ج را بعض دیگر که فقط معادل عدد است لیکن بدانند که عدت ب شی مجهول است زیرا که عدت اشیائی است که معادل یک مال است چنانچه در دوم از مفردات گذشت پس اگر ب و ج مساوی باشند درینصورت نصف عدت آ یعنی عدت ب شی مجهول باشد و اگر ب و ج مختلف باشند درینصورت گوئیم که حاصل ضرب عدت ب در عدت ج بعینه عدت باشد که با مال است چه سابق معلوم شد که عدت ب شی است پس ضرب شی در عدت تکرار اشیا که مساوی عدد باشد همان عدد بود و بعد تمهید این مقدمه گوئیم که هرگاه از مربع نصف عدت اشیا عدد را که مساوی مسطح عدت ب و ج است بیندازیم باقی مربع تفاضل نصف عدت اشیا باشد میان عدت ب یا میان عدت ج و جذرش تفاضل میان نصف عدت آ و تمام عدت ب یا میان نصف عدت آ و تمام ج ... پس هرگاه این جذر را از نصف عدت آ کم کنند صغیر ترین دو مقدار ب ج بهم رسد و اگر بیفزایند اعظم ترین آنها حاصل گردد و ازین بیان واضح شد که مربع نصف عدد اشیا از عدد اصلا کم نمیشود و هم معلوم گردید که هر یک از ب و ج صلاحیت مالیت و عددیت دارد و صلاحیت شیئیت هم مجموع نصف عدت اشیا و جذر مذکور راست و هم فضل نصف عدت اشیا را بران جذر مثال کدام عدد است که چون آنرا در نفسش ضرب کرده بر حاصل هفت و نیم افزایند مجموع چهار چند آن عدد شود مجهول را شی فرض کرده در نصفش زدیم نیم مال شد پس نیم مال با هفت و نیم عدد معادل چهار شی باشد و بعد تکمیل هشت شی معادل یک مال و پانزده عدد میشود از مربع نصف عدد اشیا که شانزده است عدد را کاستیم باقی ماند یک جذر آن نیز یک است باری یک را از نصف عدد شی کاستیم و بار دیگر افزودیم سه و پنج مجهول بهم رسید چه هرگاه سه را در نصفش ضرب میکنیم چهار و نیم میشود و بعد افزودن هفت و نیم دوازده میگردد که چهار امثال سه است و همچنین مضروب پنج در نصفش دوازده و نیم میشود و بعد افزودن هفت و نیم بیست میگردد که چهار امثال پنج است مثال دیگر که در ان مربع نصف عدت شی مساوی عدد باشد کدام عدد است که چون بر مربعش سی و شش افزایند مجموع دوازده امثال او شود درین مسئله معادله دوازده شی با یک مال و سی و شش عدد میشود و مربع نصف عدد اشیا نیز سی و شش میشود پس شش شی مجهول باشد ※ **مسئله سیوم از مقترنات جبریه** ※ هرگاه چند اموال معادل عدد و اشیا شوند پس بعد رد و تکمیل مربع نصف عدد آ بر عدد افزایند و جذر مجموع را با نصف عدد اشیا جمع کنند حاصل شی مجهول باشد ...

هرگاه اشیا مع عدد معادل یک مال شد واجب گشت که عدد اشیا کم از شی باشد چه اگر برابر بود لازم آید که فقط اشیا معادل مال بود و اگر زاید باشد هر آئینه بعض این اشیا معادل مال باشد و هر دو خلف است پس شی را دو جنس فرض کنیم که یکی از آنها بقدر نصف عدد اشیا بود و آن جنس آج باشد درین صورت لابد ست که جنس دوم یعنی جب اعظم از آج باشد و مربع آب شی که ا ا است مساویست مجموع دو مربع آج جب و دو چند سطح آج را در جب بحکم شکل م از ۲ خزینه اول و نیز مضروب اب در آج مساویست مجموع مربع آج و سطح آج در جب چنانچه از شکل لط از ۲ همان خزینه ظاهر ست پس دو چند سطح آب در آج نیز مساوی مجموع ضعف مربع آج [illegible] سطح آج در جب باشد بناءً علی هذا هرگاه از مربع آب که مال ست مضروب دو چند شی را در آج که نصف [illegible] اشیا ست یعنی مضروب شی در تمام عدد اشیا که بعینه اشیا است اسقاط کرده شود مربع جب الا مربع آج باقی ماند یعنی همان عدد که با اشیا معادل مال بود پس بوضوح پیوست که مربع جب قسم دوم شی از عدد بقدر مربع نصف عدد اشیا زاید ست لهذا هرگاه بر عدد مربع عدد آج را افزائیم مربع جب حاصل شود و جذر ش جب بود و بعد زیادتی جب معلوم بر آج نصف عدد اشیا شی آب معلوم گردد و هو المطلوب. مثال کدام عدد ست که هرگاه ضعف آنرا از مربعش کم کنند سی و پنج باقی ماند بالجمله یک مال الا دو شی برابر سی و پنج عدد میشود و بعد جبر یک مال معادل سی و پنج عدد و دو شی میگردد مربع نصف عدد اشیا را که یک ست بر عدد افزودیم سی و شش شد جذر این را که شش ست با نصف عدد اشیا که یک ست جمع کردیم حاصل شد شی مجهول هفت ✻✻✻

انکشاف چهارم در مسائل متفرعه جبریه مسئله ✻✻ تاجری سه اسپ داشت

خریداری قیمت هر سه پرسید گفت که انچه قیمت اسپ اول ست بقدر مربع خمس آن قیمت دوم ست و برابر مکعب عشر آن قیمت سیوم و اگر از قیمت اسپ سیوم قیمت اسپ دوم را کاسته باقی را دو چند کنند قیمت اسپ اول حاصل آید فرض کردیم عشر قیمت اسپ اول را شی پس خمس آن دو شی باشد و مربع آن چهار مال بود که مرقیمت اسپ دوم ست و یک کعب قیمت اسپ سیوم و بعد کاستن چهار مال از کعب شد یک کعب الا چهار مال و دو چند آن می شود دو کعب الا هشت مال و این قیمت اسپ اول ست که ده شی بود پس دو کعب الا هشت مال معادل ده شی شد و بعد جبر دو کعب معادل ده شی و هشت مال میشود و چون هر سه اجناس متوالیه اند همه را یک مرتبه پائین بردیم شد دو مال مساوی ده عدد و هشت شی [illegible] ر سیوم مقترنات مجهول شد بعد رد دیک مال معادل پنج عدد و چهار شی

شد مربع نصف عدد اشیا را که چهار است بر عدد افزودیم نه شد جذر این را که سه است بر نصف عدد اشیا
زیاده کردیم پنج شی مجهول حاصل گشت و چون شی عشر قیمت اسپ اول بوده است لهذا قیمتش پنجاه
روپیه باشد و خمس پنجاه ده است و مربعش که صد است قیمت اسپ دوم بود . مکعب عشر قیمت اسپ
اول که یکصد و بیست و پنج است قیمت فرس سیوم باشد و فضل قیمت سیوم بر دوم بیست و پنج است
ضعف آن همان پنجاه قیمت اول می شود * **مسئله** * کدام عدد است که چون مجموع مال و کعب آنرا
در چهار ضرب کنند و از حاصل مال المال آنرا بکاهند باقی مقدار هفت مال باشد مجموع مال و کعب بعد ضربش
در چهار میشود چهار مال و چهار کعب چون از این حاصل مال المال را کاستیم شد چهار مال و چهار کعب الا
مال المال مساوی هفت مال و بعد جبر و مقابله شد چهار کعب مساوی سه مال و یک مال المال و چون [illegible] ابعاض جنس
توالی موجود است لهذا هر جنس را دو مرتبه پائین آوردیم شد چهار شی معادل سه عدد و یک مال و این مسئله
دوم مقترنات است از مربع نصف عدد شی که چهار است سه عدد را کم کردیم جذر باقی را که یک است خواه بر نصف
عدد اشیا افزائیم یا از آن کم کنیم تا سه یا یک شی مجهول بهم رسد * **مسئله** * کدام عدد است که مجموع مال و کعبش و
پنجاه و شش چند آن باشد پس صورت این مسئله آنست که پنجاه و شش شی معادل یک مال و یک کعب شد
و بعد فرود آوردن هر سه اجناس بیکمرتبه پنجاه و شش عدد معادل یک شی و یک مال گشت و این مسئله اول از
مقترنات است مربع نصف عدد شی را که ربع است بر عدد افزودیم شد پنجاه و شش و ربع از جذر این مجموع
که هفت و نیم است نیم عدد اشیا کم کردیم هفت شی مجهول باقی ماند * **انتباه** * هرگاه معادله میان دو جنس
مفرد شود پس عدد جنس سافل را بر عدد جنس عالی قسمت کنند اگر آن دو جنس متصل بوده باشند خارج قسمت شی مجهول
باشد زیرا که نسبت هر دو جنس متصله از اجناس متوالیه یک نسبت است و در قسمت صحاح مبین شد که خارج قسمت
هر مقدم بر تالی خود یک عدد می باشد پس همچنانکه خارج قسمت عدد بر اعداد شی مجهول می باشد خارج قسمت عدد
هر جنس بر عدد جنس ما بعد خود شی باشد و اگر آن دو جنس متصل نباشند پس اگر واسطه یک جنس بود جذر خارج قسمت
گیرند و اگر دو جنس واسطه بود کعب آن ستانند و برین قیاس پس جذر یا کعب یا دیگر ضلع شی مجهول باشند زیرا که
اگر یک جنس واسطه شود میان جنس مقسوم و مقسوم علیه نسبت مثناة اصل نسبت بود و اگر دو جنس واسطه بود نسبت مثلثه
باشد و برین قیاس و نسبت مثناة مقتضی استخراج جذر است و نسبت مثلثه مقتضی استخراج کعب و قس علی هذا مثال
اول اگر ده کعب مساوی دو مال المال باشد خارج قسمت ده بر دو که پنج است شی مجهول باشد مثال دوم و اگر
بیست و چهار شی معادل سه مال المال کرده در این صورت خارج قسمت بیست و چهار را بر سه که هشت است کعب
گیرند چرا که واسطه دو جنس است پس دو شی مجهول باشند * **انتباه** * و منجمله فروعات جبر [illegible]

طریق ست که هرگاه در مسئله مجهولات چند مجتمع شوند اگر هر یک را شئی فرض کنند ابهام رو دهد چه اسم شئی عام ست تخصیص بمجهولی ندارد پس درینصورت مجهولات را بحروف جمل مبتدا از حرف اخیر بر سبیل ترتیب عکس تعبیر کنند یعنی مجهول اول را غ قرار دهند و دوم را ظ و سیوم را ض و برین ترتیب و معلومات متعدده را از ابتدای حروف جمل تعبیر کنند مثلاً معلوم اول را آ و معلوم دوم را ب و سیوم را ج و برین قیاس و هر یک از مجهولات و معلومات را بر مسلک سوال امتزاجات دهند که بدین حیله بیشتر از مجهولات بر می آید مثال جوهری قطعه الماس میفروخت چهار مشتری چند اشرفیها گرفته بهر اشترا حاضر شدند قیمتش آنقدر تنقیح یافت که مال هیچیک مشتری آن را کفایت نکرد مشتری اول از ۳ کسان دیگر گفت که ای همدمان شما هر ۳ کس زر خود را بمن ارزانی دارید تا ربعی از مال خود بران افزوده باین قیمت منقح خرید کنم مشتری دوم با صحاب گفت که چرا هر ۳ کسان نقود خود را بمن نسپارید که جمله آن مع ثلث انچه نزد منست قیمت کامل می گردد سیوم گفت چه خوش بودی که شما هر ۳ کسان مال خود را بمن قرض حسنه میدادید که بمجموع آن مع نصف انچه نزدم هست الماس را می خریدم رابع گفت که من نیز همین اراده دارم که اگر شما اشرفیهای خود را بمن سپارید ۳ ربع انچه نزد خود دارم افزوده این جوهر نفیس را بخرم باید گفت که نزد هر کس چه قدر اشرفیها بود و قیمت الماس چند پس اعداد اشرفی هر چهار مشتری را علی الولاء غ ظ ض ذ فرض کنیم و کسر هر شخص را که بخود نسبت کرده ست زیر آن نویسیم پس مطابق قول مشتری ¼ ⅓ ½ ¾ اول قیمت الماس مجموع ربع غ وکل ظ ض ذ باشد بر صورتیکه در سطر اول جدول عمل نوشته شده ست و بقول مشتری دوم مجموع ثلث ظ وکل غ ض ذ بنوعی که در سطر دوم ست و بقول مشتری سیوم مجموع نصف ض و تمام غ ظ ذ ست بترتیبی که در سطر سیوم ست و بقول رابع مجموع ۳ ربع ذ وکل غ ظ ض ست مثل رقوم سطر چهارم و چون شک نیست که مطابق سوال مقادیر هر چهار سطور متساویست و بیشتر اجناس مشترک اند لهذا سطر اول را با هر ۳ سطور باقیه ضم کرده عمل مقابله نمایند یعنی اجناس متشارکه را از طرفین انداخته دو معادل باقی را بترتیب نویسند پس بعد مقابله سطر اول و دوم ۳ ربع غ مساوی دو ثلث ظ مانند و بعد مقابله آن با سیوم ۳ ربع غ مساوی نصف

۱	قیمت بقول مشتری اول	غ ظ ض ذ (¼ زیر غ)
۲	بقول مشتری دوم	غ ظ ض ذ (⅓ زیر ظ)
۳	بقول مشتری سیوم	غ ظ ض ذ (½ زیر ض)
۴	بقول مشتری چهارم	غ ظ ض ذ (¾ زیر ذ)
۵	مقابله سطر اول با دوم	غ ¾ = ظ ⅔
۶	مقابله آن با سیوم	غ ¾ = ض ½
۷	مقابله آن با چهارم	غ ¾ = ذ ¼

ضن می ماند و بعد مقابله اش با چهارم سه ربع تع مساوی یک ربع تع می ماند چنانچه صور این مقابلات در سطور
۵ و ۶ و ۷ ثبت ست و چون معادله کسور هر یک از مجهولات اربعه معلوم شد اکنون هر چهار معلوم میشوند برین نمط
که چون در ع کسر از جنس ربع ست آنرا چهار قرار داده اسمش آنها دیم پس سه ربع آ × ۳ با [illegible] که مساوی دو ثلث
ظ ست ازین مر هر گاه بر سه ربع آ نصفش افزائیم لابد ست که ظ بهر سد و سه ربع ار [illegible] صحیح نیست لهذا
عدد آرا دوچند کردیم شد ۸ و سه ربعش ۶ باشد نصف آنرا که ۳ ست بر نفسش افزودیم شد قدر ظ معلوم ۹
و مسمی به ب گشت و باز ششش مساوی نصف ضن ست چون آنرا دوچند کردیم شد قدر معلوم ضن ۱۲ و مسمی
گردید به حه و چون ششش مساوی ربع تع ست آنرا چهار چند ساختیم حاصل شد مقدار تع معلوم ۲۴ و درینجا
به تع موسوم گشت و مجموع اعداد آ ب حه تع معلومه پنجاه و سه ست و هر گاه ازین مجموعه کسر هر یک مشترک
را کم کنند بهر صورت چهل و هفت باقی می ماند و آن قیمت الماس ست که چه کاستن تمر که [illegible] و ع لوبا
افزودن اصل کسر هر یک ست بر مجموع سه دیگر معلوم باد که این مسئله سیال ست یعنی آنچه
از مجهولات اربعه بر آمده منت در اضعاف متساویه آنها جوابش نیز صادق می آید اما مراد مسایل
اقل اعدادی باشد که دران جواب درست آید و اینچنین روش استخراج مخترع حکمای فرنگ ست
که در کتب حسابیه ذکر کرده اند ** **حرز هشتم در مسائل مختلفه بهر تدریب و**
تمرن طالبان ** مشتمل بر مقدمه و بیست مسئله و خاتمه ** **مقدمه** **
باید دانست که هر مجهولاتی که از قوانین مفتوحات مستخرج میشوند بیشتر آنها از جبر و مقابله
بر می آیند و مجهولاتیکه از جبر و مقابله بر می آیند قلیلی از ان از مفتوحات معلوم شوند بالجمله بعضی
از مجهولات مختص اند بطریقی از طرق مفتوحات و بعضی به جبر و مقابله و بعضی مشترک اند در هر چهار
طریق و بعضی در سه و بعضی در دو اما محاسب را باید که خوض کند در تعیین که مجهول از کدام طریق باسهل
بر می آید دران همان طریق مجهول را در آورد تا بلا تکلف جواب گفته باشد و لیکن بهر شاقی باید که هر مسئله
از جمیع طرق امکانی استنباط کند و از آنجا که در اعمال حسابیه جمع و تفریق و غیره همیشه حاجت میشود لهذا
محاسبان فرنگ اختصاراً برای هر یک علامتی مقرر کرده اند باین تفصیل علامت جمع + علامت
تفریق — علامت ضرب × علامت قسمت ÷ علامت مساوات = علامت تناسب : یعنی هر گاه میان
دو عدد یا دو جنس هر علامتی که نوشته شود مدلول آن مقصود باشد اما آنچه قبل علامت تفریق باشد
منقوص منه ست و ما بعد آن منقوص و ما قبل علامت قسمت مقسوم ست و ما بعد آن مقسوم علیه مثلاً
مقصود ازین ارقام ۱۲ + ۱۵ = ۲۷ * آنست که مجموع دوازده و پانزده مساوی بیست [illegible]

و مدلول این ارقام ۱۴ − ۸ = ۶ * آنکه باقی چهارده بعد نقصان هشت مساوی شش میشود مراد ازین
رقم ۱۲ × ۵ = ۶۰ مضروب دوازده در پنج مساوی شصت ست و حاصل این ارقام ۱۲۰ ÷ ۵ = ۲۴
آنکه مقسوم یکصد و بیست [illegible] و چهار و پنج ست و غرض ازین نقوش ۶ : ۸ = ۱۸ : ۲۴ * آنست که نسبت شش
سوی هشت [illegible] ست هجده سوی بیست و چهار ست پس این مصطلحات را هم مستحضر دارند که در
مسائل آینده بکار می آید * **مسئله اول** * شخصی از دوست خود گفت که ای برادر مرا یکصد روپیه حاجت
است و غیر از یک روپیه نزد خود ندارم بطریق قرض حسنه بمن بسپار دوست گفت که نزد من از صد روپیه
بسیار کم ست اگر دو چند آنرا با نصف و ربع آن و آنچه نزد تست جمع کنیم صد میشود پس آن روپیه چند بود
از اربعه متناسبه * ماخذ ۴ واسطه ۱۱ ماخذ را در عدد معلوم مسئله که ۹۹ ست ضرب کردیم شد
۳۹۶ قسمت این بر واسطه مجهول برآمد ۳۶ * **از خطائین** * مفروض اول ۴ خطای اول ناقص
۸۸ مفروض دوم ۸ خطای دوم ناقص ۷۷ محفوظ اول ۳۰۸ محفوظ دوم ۷۰۴ تفاضل محفوظین ۳۹۶
تفاضل خطائین ۱۱ بعد قسمت تفاضل اول بر تفاضل دوم برآمد مجهول ۳۶ * **از تعکیس** *
چون ظاهر ست که بعد این تصرفات در هر عدد حصه یازدهم حاصل ربع اصل عدد میباشد لهذا
حصه یازدهم ۹۹ را که ۹ ست چهار چند کردیم حاصل شد مجهول ۳۶ * **از جبر و مقابله** * در شی
تصرفات کردیم شد $\frac{۱۱}{۴}$ = ۹۹ عدد را بر عدد شی قسمت کردیم برآمد مجهول ۳۶ * **مسئله دوم** * امیری بیست
و هفت اشرفی بدو مستحق انعام داد بنوعیکه در حصه یک شخص پنج اشرفی زیاده آمد * **از تعکیس** *
از بیست و هفت پنج کم کردیم و باقی را که بیست و دو ست تنصیف نمودیم پس نصیب یکی یازده اشرفی باشد و نصیب
دوم شانزده * **از خطائین** * مفروض اول ۹ خطای اول زاید ۴ مفروض ثانی ۱۳ خطای ثانی ناقص ۴
محفوظ اول ۳۶ محفوظ دوم ۵۲ بسبب آنکه خطائین مختلف اند مجموع محفوظین یعنی ۸۸ را بر مجموع خطائین یعنی ۸
قسمت کردیم برآمد مطلوب ۱۱ * **از جبر و مقابله** * فرض کردیم حصه قلیل شخصی را ۱ شی پس حصه کثیر ۱ شی + ۵ باشد
و ۱ شی + ۱ شی + ۵ = ۲۷ ست بعد مقابله ۲ شی = ۲۲ پس ۲۲ ÷ ۲ که ۱۱ ست مطلوب باشد * **مسئله سیوم**
شخصی سی روپیه را انار و سیب خرید فی روپیه انار چهار عدد و سیب پنج عدد منجمله آن نصف انار و ثلث سیب
بهمان نرخ بدوست خود داد بقیمت سیزده روپیه پس عدد هر یک از انار و سیب باید گفت * * *
از خطائین * اول قیمت سیب را شش روپیه فرض کنیم پس عدد سیب سی باشد و قیمت انار
بیست و چهار روپیه باقی ماند و عدد آن نود و شش باشد پس بدوست خود ده سیب که قیمتش دو روپیه ست
و چهل و هشت انار که قیمتش دوازده روپیه میشود داده باشد و این هر دو قیمت چهارده روپیه شد پس خطای اول یک

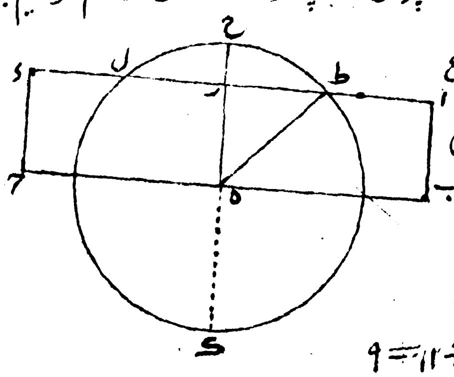
زاید آمده بعده قیمت سیب را نه روپیه فرض کردیم پس عدد شش ۵۴ شد و عدد انار ۴۸ درینصورت حصه دو ثلث از سیب پانزده میشد که قیمتش ۳۰ روپیه ست و از انار چهل و دو که قیمتش ده روپیه و نیم است مجموع این دو قیمت سیزده و نیم می شود پس خطای دوم زائد نیم شد بعد ضرب مفروض اول در خطای دوم شد محفوظ اول ۳ و محفوظ ثانی ۹ تفاضل محفوظین را که ۶ ست بر تفاضل خطائین که ½ ست قسمت کردیم برآمد مجهول ۱۲ که قیمت سیب ست پس همگی سیب ۶۰ بود و باقی ماند قیمت انار هجده روپیه و جمله انار ۷۲ بود و مجموع ثلث قیمت سیب و نصف قیمت انار سیزده میشود * **از جبر و مقابله** * فرض کردیم قیمت سیب را ۱/۴ پس قیمت انار ۳۰ الا ۱/۴ باشد و چون حصه دو ست از سیب ثلث ست لهذا قیمت سیبش ۱/۱۲ باشد و از انارش ۱۵ الا ۱/۸ و مجموع این دو قیمت ۱۵ الا ۱/۲۴ ست که معادل سیزده عدد ست و بعد جبر و مقابله ۱/۲۴ = ۲ لهذا ۲ ÷ ۱/۲۴ = ۴۸ قیمت سیب باشد و باقی ظاهر ست * **مسئله چهارم** * عددی کم از بیست و زیاده از ده چون آنرا در فضلش که بر ده ست ضرب کنند حاصل نود و شش شود و ظاهر که این ضرب مابین العشره والعشرین در احاد ست پس آنچه زاید بر ده ست آنرا شی فرض کرده قاعده سیوم هوائمه را جاری سازیم یعنی یک شی را بر ده عدد و یک شی افزائیم و آنچه از ین مجموع زاید بر ده ست یعنی دو شی را بسط بعشرات کنیم تا بیست شی حاصل شود و از ین مبسوط مضروب ده الا شی را در شی که ده شی الا یک مال ست کم کنیم باقی که ده شی و یک مال ست حاصل ضرب باشد و این معادل ۹۶ عدد ست پس مربع نصف عدد اشیا را که ۲۵ ست بر ۹۶ افزودیم شد ۱۲۱ * از جذر این که ۱۱ ست نصف عدد اشیا را کاستیم باقی ماند شی مجهول ۶ پس مضروب شانزده باشد و مضروب فیه شش * **مسئله پنجم** * در حوضی عمود قائم ست بنوعیکه خمس آن در زمین خزیده و نصف آن میان ثخن آب و بر حصه دهم آن طحلب پیچیده و آنچه دیده میشود هجده شبر ست پس مجموع عمود چند شبر باشد * **از اربعه متناسبه** * مخرج مشترک را که ۳۰ ست ماخذ کردانیم و وسطین بهم ضرب یعنی ۶ هجده را در ماخذ زدیم شد ۵۴۰ * این را بر واسطه قسمت کردیم برآمد قدر عمود ۹۰ شبر * **از خطائین** * مفروض اول ۱۰ خطای اول ناقص ۱۵ مفروض دوم ۳۰ خطای دوم ناقص ۱۲ محفوظ اول ۱۸۰ محفوظ دوم ۴۵۰ * از جهت اتفاق خطائین تفاضل محفوظین را که ۲۷۰ ست بر تفاضل خطائین که ۳ ست قسمت کردیم برآمد مجهول ۹۰ * **از تعکیس** * چهار امثال هجده را که ۷۲ ست بر خمسش افزائیم تا ۹۰ حاصل شود * **از جبر و مقابله** * ظاهر ست که خمس شی معادل هجده میشود بعد قسمت هجده بر خمس همان نود بر می آید * **مسئله ششم** * طبیبی مریض را اجزاء دوائی بهر ترکیب سفوف بدین تفصیل تجویز کرد طباشیر ۳ مثقال کهربا ۲ کلناری افاقیا ۲ فانیذ ۶ و فرمود که بعد مرض بلغم هر روز بقدر شربتی دو مثقال استعمال باید کرد *

مریض بعطار گفت که هر اجزا را بهمین نسبت بقدر یک شربت یعنی دو مثقال بده عطار محاسب کرد که هر
جزو را بقدر ما وجب داد طریق حسابش آنست که اوزان هر واحد را جمع کنند درین صورت ظاهر
است که نسبت عدد مجموع اوزان بسوی وزن هر جزو چون نسبت دو مثقال باشد بسوی وزن مجهول آن
جزو که در یک شربت مطلوبست پس عدد مثاقیل هر جزو را در دو ضرب نموده بر عدد مثاقیل مجموع
اوزان قسمت کنند خارج قسمت وزن هر جزو حسب شربت واحد بهم رسد و بعد عمل بهمین قانون اوزان
هر جزو بر آمد برین تفصیل لسد ۱/۲ مثقال کهربا ۳/۱۰ گلنار ۱/۵ اقاقیا ۱/۴ فانید ۱/۴ وامثال این مجهولات اختصاص
باربعه متناسبه دارند و بعضی دیگر طرق برآوردن خالی از تکلفات رکیکه نمی باشد * مسئله *
هفتم پیش شخصی احباب چند آمدند خواست که آنان را به انار ضیافت کند پیش هر یار سه سه
انار نهاد یکی را از ایشان هیچ نرسید یاران گفتند که هر کس را دو دو انار باید داد چون بخشش دو دو
انار کرد همه را کافی شد و یک انار باقی ماند پس عدد احباب و انار باید گفت **از خطائین**
عدد احباب را اول پنج فرض کردیم برین تقدیر عدد انار دوازده باشد و چون از دوازده دو دو
به پنج کس دادیم دو باقی ماند پس خطاء اول یک زاید باشد بعده شش فرض کنیم درینصورت
عدد انارها نزده باشد و بعد رد ثنائیات سه باقی می ماند پس خطاء دوم دو زائد باشد و
محفوظ اول ده میشود و محفوظ دوم شش و تفاضل محفوظین چهار است و تفاضل خطائین یک
پس عدد احباب چهار باشد و عدد انار نه * **از جبر و مقابله** * فرض کردیم عدد احباب شی ۱/۱
پس عدد انار ۳/۱ الا ۳ باشد و باز بهمین عدد چون با فراد شی دو دو میرسد و یک باقی می ماند
پس دو شی و واحد نیز باشد و بعد جبر و مقابله میشود ۴ = ۱/۱ پس ۴ عدد احباب باشد
مسئله هشتم * در جهازهای فرنگ و فرانسیس جنگ واقع شد اهل فرنگ غالب آمدند چندی
از مرکب فرانسیس را شکسته غرق کردند و چندی را گرفتار ساختند و عدد جهاز اسیری از عدد جهاز
غرقی هفت زیاده بود و چندی را سوختند و عدد حرقی از غرقی دو کم بود و پانزده منزل جهاز فرار کردند
و عدد جمله جهاز هشت چند عدد غرقی بود پس هر صنف مجهول چند بود * **از خطائین** * اول عدد جهاز غرقی
را سه فرض کنیم و بمقابله این مفروض اسیری ده باشد و حرقی یک و فراری پانزده مجموع بیست و نه می شود که از
هشت چند غرقی پنج زیاده است و همین پنج خطای اول زاید باشد بعده شش فرض کنیم درینصورت خطای
ناقص ده میشود و هر یک از محفوظین سی و [illegible] باشد بنا بر اختلاف خطائین مجموع محفوظین را که
شصت [illegible] بر مجموع خطائین که پانزده است قسمت کردیم عدد جهاز غرقی بر آمد [illegible]

یازده باشد و حرقی دو و فراری پانزده و مجموع سی و دو ست که هشت چند غرقی ست * از جبر و مقابله
فرض کنیم عدد غرقی را $\frac{1}{4}$ پس سیری $\frac{1}{4}$ ۷ باشد و حرقی $\frac{1}{4}$ الا ۲ و فراری ۱۰ و مجموع این
$\frac{1}{4}$ ۲۰ = $\frac{1}{4}$ است بعد مقابله میشود ۲۰ = $\frac{5}{4}$ پس ۲ ÷ ۵ = ۴ عدد غرقی باشد *
مسئله نهم * شخصی بجائی قاصدی فرستاد که در یکساعت دو فرسنگ قطع میکرد بعد زمانی ... بیامد که فلان مضمون
ضروری بمکتوب البه نوشته نشده ست خطی دیگر نوشته قاصد دوم را داد که در یکساعت
[illegible] فرسنگ طی میکرد تا قاصد اول را ملاقات کرده این خط را سپارد و از وقت روانگی قاصد اول تا روانگی
قاصد دوم پنج ساعت و نیم گذشته بود پس قاصد دوم اول را بعد چند ساعت و چند فرسنگ ملاقات کند
فرض کنیم خط آب را مسافت طریق و ا موضع ابتدای سیر هر دو قاصد و ح موضعی که حین آغاز سیر قاصد دوم
قاصد اول در انجا بود و ب موضع ملاقات هر دو قاصد و چون ظاهر ست که زمانه طی قاصد دوم مسافت اب
را بعینه ... زمانه طی قاصد اول ست مسافت ح ب را و اجزاء زمانه بر اجزای مسافت
منطبق می باشد لهذا نسبت مسافت آب سوی مسافت ح ب چون نسبت دو فرسنگ و نیم سوی دو فرسنگ
باشد و بعد تفصیل نسبت میشود نسبت آح سوی ح ب مانند نسبت نیم فرسنگ سوی دو فرسنگ بحکم شکل [16]
از اخر نه اول و آح معلوم ست زیرا که مسافتی ست که قاصد اول از ا در پنج و نیم ساعت قطع کرده است
بحکمی که در یکساعت دو فرسنگ قطع میکند یعنی یازده فرسنگ ست پس هرگاه یازده فرسنگ را که طرف معلوم ست
در دو فرسنگ که طرف معلوم دیگر ست ضرب کرده حاصل را که بیست و دو ست بر نیم فرسنگ که وسط معلوم
ست قسمت کنیم چهل و چهار فرسنگ که قدر ح ب وسط مجهول ست بر آید پس قاصد دوم قاصد
اول را از موضع سیر خود بعد پنجاه و پنج فرسنگ ملاقات کرده باشد لهذا پنجاه و پنج فرسنگ را بر دو
و نیم خواه چهل و چهار را بر دو قسمت کنیم تا بیست و دو ساعت زمانه ملاقات هر دو قاصد از حین سیر
قاصد دوم معلوم شود و حاصل استخراج همچنین مسائل اربعه متناسبه ست و مع هذا تناسب از جبر و
مقابله نیز توان بر آورد بنوعی که ح ب را شئی فرض کنند پس آب یازده فرسنگ و شئی باشد و نسبت
یازده فرسنگ و شئی سوی شئی چون نسبت دو و نیم سوی دو ست مسطح طرفین میشود بیست و دو فرسنگ و دو شئی و
مسطح وسطین دو و نیم شئی بعد مقابله میان این دو مسطح بیست و دو فرسنگ معادل نیم شئی میشود و خارج قسمت بیست
و دو بر نیم همان چهل و چهار فرسنگ ست * مسئله دهم * حوضی ست که از چهار چاه مختلف المسافه
چهار جدا ول آمده اند بنوعیکه چاه اول حوض را در دوازده ساعت بر میکند و چاه دوم در بیست و
چهار ساعت و چاه سیوم در سی و شش ساعت و چاه چهارم در چهل و هشت ساعت پس اگر از هر چهار چاه

یکبار آب آید آن حوض در چند ساعت پر شود برای معرفت این مجهول گوئیم که اگر هر چهار چاه تا چهل و هشت ساعت جاری باشند شک نیست که چاه اول چهار امثال این حوض را پر کند و چاه دوم دو مثل آنرا و چاه سیوم مثل حوض و ثلث آنرا و چاه چهارم یک حوض را پس هر چهار چاه در مدت چهل و هشت ساعت هشت امثال حوض و ثلث آنرا پر کنند و ظاهر است که نسبت چهل و هشت ساعت سوی هشت و ثلث حوض چون نسبت ساعات مجهوله سوی یک حوض باشد پس مسطح طرفین را که بعینه چهل و هشت است بر هشت و ثلث که وسط معلوم است قسمت کنیم خارج قسمت که ه مه لو یعنی پنج ساعت و چهل و پنج دقیقه و سی و شش ثانیه است مطلوب باشد و اگر گویند که به پائین حوض مفرغه است که چون کشاده میشود در شصت ساعت حوض را خالی میسازد و حین جریان هر چهار جدول این مفرغه نیز کشاده بود درینصورت حوض در چند ساعت پر شود گوئیم که در چهل و هشت ساعت این مفرغه چهار خمس حوض را خالی کرده باشد پس از مجموع امثال حوض که در چهل و هشت ساعت هر چهار چاه آنرا پر کرده اند یعنی از ح که چهل و هشت دقیقه حوض است کم کنیم تا ز لب یعنی هفت امثال حوض و سی و دو دقیقه حوض باقی ماند پس گویا هر چهار چاه در چهل و هشت ساعت اینقدر امثال حوض پر کرده باشد و بر طبق بیان مذکور خارج قسمت مح بر ز لب که و الب یح یعنی شش ساعت و بیست و دو دقیقه و هجده ثانیه زمانه مطلوب باشد و امثال این مسئل مختص باربعه متناسبه اند ※ **مسئله یازدهم** ※ زید از عمر پرسید که چه مقدار شب گذشته است عمر گفت که ربع ماضی مساویست خمس باقی را زید از فراست ساعات ماضی را دریافت پس استخراجش از اربعه متناسبه چنانست که چون در ماضی کسر ربع است و در باقی کسر خمس مع مساوات ربع و خمس لهذا نسبت ماضی سوی باقی چون نسبت چهار سوی پنج باشد و بعد ترکیب نسبت ماضی سوی مجموع ماضی و باقی یعنی دوازده ساعت زمانی تمام شب چون نسبت چهار سوی نه باشد پس مسطح وسطین معلومین را که چهل هشت است بر طرف معلوم یعنی نه قسمت کردیم برآمد پنج ساعت و ثلث ساعت که بیست دقیقه است و همین ساعات ماضی باشد و بعد نقصان این از دوازده ساعت شش ساعت و چهل دقیقه ساعات باقی بهم میرسد و ربع ماضی و خمس باقی یکسان است یعنی یک ساعت و بیست دقیقه ※ **از خطائین** ※ مفروض اول ※ خطاء اول زاید ※ لو مفروض دوم ※ خطاء دوم زاید با ط محفوظ اول ※ لو محفوظ دوم ※ تفاضل محفوظین ※ تفاضل خطائین ※ خارج قسمت تفاضل اول بر تفاضل دوم برآمد ساعات ماضی ※ **از جبر و مقابله** ※ فرض کنیم ماضی را شیء و باقی دوازده ساعت الا شیء است خمس آن دو ساعت و بیست و چهار دقیقه الا خمس شیء است که مساوی ربع شیء ...

بیست و چهار دقیقه مساوی میشود ... و مربع شی را که بیست و هفت دقیقه است بعد قسمت ... بر ... شی مجهول برآمده ... **مسئله دوازدهم** ❊ در حوض اب حد عموده زح مرکوز بود قایم و قدر ... ز از ان در آب غرق بود و قدر زح خارج آب شش ذراع بود بعده از صدمه ریاح عاصف عمود مایل شد مع ثبات اصلش که نقطه ه است و سرش سطح آب را که آد است بر نقطه ط مماس گردید و مابین محل تماس سر و موضع اصلی قیام از سطح آب که ط ز است دوازده ذراع بود پس باید گفت که تمام عمود چند ذراع بود و عمق آب چند ذراع ❊ **از خطائین** ❊ فرض کنیم عمود را چهارده پس ط ه یکصد و نود و شش باشد و این مربع برابرست مجموع دو مربع ط ز ز ه را بحکم شکل عروس و آن دو صد و هشت است پس خطا شد بدوازده زاید من بعد آن فرض کنیم بیست و مربعش چهار صد باشد و مجموع دو مربع ط ز ز ه سه صد و چهل است درینصورت خطاء ناقص شصت باشد محفوظ اول می شود هشت صد و چهل و محفوظ دوم دو صد و چهل بنابر تخالف خطائین مجموع محفوظین را که یک هزار و هشتاد است بر مجموع خطائین که هفتاد و دو است قسمت کردیم برآمد قدر عمود پانزده ذراع و چون از پانزده شش را کم کردیم باقی ماند قدر غایب در آب نه ۹ ذراع که بعینه عمق آب است و مجموع دو مربع دوازده و نه که دو صد و بیست و پنج میشود برابر مربع پانزده است ❊ **از جبر و مقابله** ❊ فرض کنیم ه ز را $\frac{1}{1}$ پس ط ه $\frac{1}{1}$ ۶ باشد و مربع ط ه میشود ۳۶ $\frac{1}{11}$ $\frac{2}{1}$ که معادل است مجموع دو مربع ط ز ز ه را یعنی ۱۴۴ $\frac{2}{1}$ را و بعد مقابله ۱۰۸ = $\frac{1}{12}$ است پس ۱۰۸ ÷ ۱۲ = ۹ شی مجهول باشد ❊ **بوجهی دیگر** ❊ از قانون هندسی مربع ط ز را که در مثال ۱۴۴ است بر ح ز که شش است قسمت کنیم و بر خارج قسمت که بیست و چهار است ح ز را افزائیم و نصف مجموع که پانزده است قدر عمود باشد برهانش اینکه شک نیست که عمود ه ح بعد حرکت خود قوس ح ط رسم کرده باشد پس ح ط قطعه بود از دائره که نصف قطرش همان عمود است بعده بقوت شکل [۱] از ۳ خزینه اول قطعه را دائره ح ط ک ل کامل گردانیم و خارج کنیم ح ه را سوی محیط تا ح ه ک قطر کامل گردد و قطر ح ک چون عمود است بر وتر ط ل لهذا آنرا بر نقطه ز تنصیف کرده باشد بحکم شکل [۳] از ۳ همان خزینه و سطح ط ز در ز ل یعنی مربع ط ز مساویست سطح ح ز را در ز ک بحکم شکل [۲۷] از ۳ خزینه مذکور لهذا چون مربع ط ز را که در حقیقت مسطح ح ز ز ک است بر ز ح قسمت کنیم لامحاله ز ک برآید و چون بر ز ک ح ز معلوم را افزائیم جمیع ح ک معلوم گردد و کذلک ح ه نصف آن ❊ **مسئله سیزدهم** ❊ طول درخت آب ده گز بود و طول درخت ح ... شش گز



فاصله میان این دو درخت که خط ب ح است بیست گز و بر سر این دو درخت دو طائر آه نشسته بودند

ناگاه ... این دو درخت بر موضع ه ملخی جست هر دو طائر در آن واحد بطیران متساوی قصد

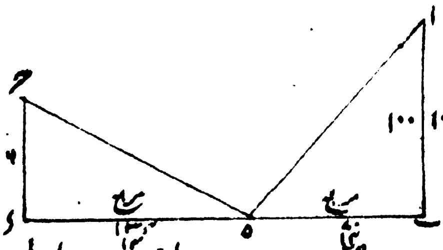
ملخ کردند و ... رسیدند باید گفت که از موضع ملخ تا بیخ دو درخت چند مسافت است *

از خطائین * فرض کنیم ه ب را هفت پس مجموع دو مربع ه ب ب ا یعنی مربع ا ه بلکه ه ح یعنی دو مربع

ح د د ه یک صد و چهل و نه باشد و لیکن دو مربع ح د د ه دو صد و پنج است پس خطای ناقص پنجاه و شش

باشد بعده فرض کنیم نه درینصورت مجموع دو مربع آب ب ه یکصد و هشتاد و یک میشود و مجموع دو مربع

ح د د ه یکصد و پنجاه و هفت پس خطای دوم زائد بیست



و چهار باشد محفوظ اول میشود ۱۶۸ و محفوظ دوم ۵۰۴ مجموع

محفوظین را که ۶۷۲ است بر مجموع خطائین که ۸۰ است

قسمت کردیم بر آمد قدر ب ه ۸ ۲/۵ یعنی هشت صحیح و دو خمس باقی

مانده ه د ۱۱ ۳/۵ مجموع دو مربع آ ب ب ه ۱۷۰ ۱۹/۲۵ میشود که بعینه مجموع دو مربع ح د د ه است * **از جبر و مقابله**

فرض کنیم ب ه را ۱ شی و مربعش ۱ مال باشد و باقی مانده ه د ۲۰ الا ۱ شی و مربعش ۴۰۰ الا ۴۰ شی ۱ مال باشد پس مجموع دو

مربع آب ب ه یعنی ۱۰۰ ۱ مال مساوی باشد مجموع دو مربع ح د د ه را که ۴۳۶ ۱ مال الا ۴۰ شی است بعد جبر و

مقابله ۳۳۶ = ۴۰ شی میشود پس ۳۳۶ ÷ ۴۰ = ۸ ۲/۵ مطلوب است * **مسئله چاردهم** * که از زبان گرفته

جناب راجه صاحب ممدوح بسمع مولف رسیده و آن اینست شجری بود ارتفاعش ده گز که بر سرش طاؤس نشسته

و پائین درخت سوراخی بود که ازان ماری بر آمده بفاصله بیست گز در گشت ناگاه طاؤس مار را

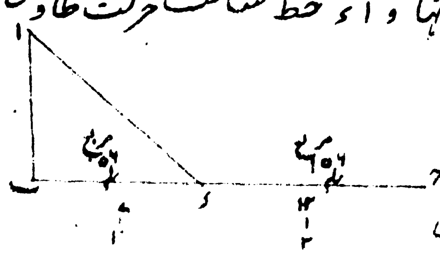
دید خواست که صید کند و مار خواست که بسوراخ رود با لجمله در آن واحد طاؤس و مار بحرکت

متساوی سوی مقصد متحرک شدند که طاؤس مار را گرفت پس از بیخ درخت تا موضع

ملاقات آنها چند گز باشد فرض کنیم درخت را آب قائم بر خط ب ح که در سطح ارض است و آ

بمنزله طاؤس و ح بجای مار و د موضع ملاقات آنها و اد خط مسافت حرکت طاؤس

و ح د خط مسافت حرکت مار و بالفرض این دو مسافت



متساوی اند و بعد این مقررات مجهول را اول از خطائین معلوم کنیم

بنوعی که فرض کنیم ح د یعنی اد را ده و مربعش صد باشد و بحکم شکل عروس

لازم است که مربع اد مساوی دو مربع آب ب د باشد و مجموع این دو مربع دو صد است پس خطای

اول صد ناقص باشد ابتداء فرض کنیم ب د را دوازده مربع آن یک صد و چهل و چهار باشد و مجموع

دو ... یک ... شصت و چهل است پس خطاء دوم بیست ناقص باشد محفوظ اول ۲۰۰

محفوظ دوم ۱۲۰۰ تفاوت محفوظین را که ۱۰۰۰ است بر تفاوت خطائین یعنی بر ۸۰ قسمت کردیم ۱۲½ برآمد

حرکت دوازده و نیم و مفصل بیست برین عدد که هفت و نیم است مقدار ب ت باشد مربع دوازده و نیم

یعنی ۱۵۶¼ مساویست مجموع دو مربع هفت و نیم و ده را* **از جبر و مقابله** * فرض کنیم حرکت را ½ ... پس

باقی ماند که ب ت ۲۰ الا ½ ... و مربعش ۴۰۰ + ... الا ... است که با مربع ا ب که ۱۰۰ است میشود ۵۰۰ + ... الا ...

و این معادل یک ... است یعنی حرکت و بعد جبر و مقابله ۵۰۰ = ... میشود پس ... ۱۲½ قدر

حرکت باشد* **مسئله** * پانزدهم شخصی از صراف مبالغ سودی قرض گرفت بحساب فیصدی ماهوار

یک روپیه و چهار آنه ... سود باین اقرار که اقساط اصل مبالغ ماه بماه چهل روپیه ادا کرده باشم و

بجانب ... چهل چهل روپیه زر سود ادا کنم غرض آن کس مطابق اقرار خود اقساط تمام مبالغ اصل

ادا کرد چون زر سود حساب کرده شد مبلغ ۳ صد و سی و ۳ روپیه واجب الادا بر آمد پس مبالغ

قرض چه قدر بود و در چند ماه ادا شد در جواب این مسئله گوئیم که شک نیست که آنچه سود ماه

اول بوده باشد از آن مقدار در ماه دوم هشت آنه که حصه سود چهل روپیه است کم میشود و همین طور

بعد هر ماه هشت هشت آنه کاسته باشد تا آنکه بنهایی ادا فقط هشت آنه سود باشد پس مبلغ

صد و سی و ۳ روپیه مجموع اعداد متوالیه هشت آنی از واحد تا عددی مجهول باشد بنا علیه عدد روپیه

سود را دو چند گردانیدیم تا ششصد و شصت و شش عدد هشت آنی حاصل شد و از آنچه در قاعده اول از

حرز پنجم حساب مذکور است مستفاد میشود که دو چند این عدد یعنی ۱۳۳۲ مساویست مجموع عدد اخیر سلسله

توالی و مربع آن را پس معادله این عدد با یک مال و یک شی شد که مسئله اول از مقترنات جبریه است

ازین ممر مربع نصف عدد شی را که ربع است بر عدد افزودیم شد ۱۳۳۲¼ جذرش ستاندیم بر آمد ۳۶½

نصف عدد شی را ازین جذر کاستیم باقی ماند اخیر اعداد متوالیه ۳۶ و این عدد ماهها است که در آن

اقساط قرضه ادا شده است و هم عدد هشت آنی سود یکماه تمام قرضه است و هر گاه چهل را درین عدد ضرب کنند

حاصل که ۱۴۴۰ است عدد مبلغ قرضه بهم رسد* **مسئله** * پانزدهم تاجری پسته خرید بحساب فی

چهار روپیه چهارده آثار و فروخت بحساب فی پنج روپیه دوازده آثار و زر نفع صد روپیه حاصل

کرد پس چند روپیه را پسته خریده باشد جواب همچنین مسائل از اربعه متناسبه بترکیب دو تناسب

بر می آید و عملش بکسور عشراتی سهل تر میباشد بالجمله گوئیم که خرید فی روپیه ۳ و نیم آثار است

و فروخت فی روپیه دو آثار و دو خمس آثار است پس اول نفع خرید یک روپیه معلوم کنیم بنوعی که

سه ونیم را بر دو خمس قسمت کنیم انچه برآید قیمت فروخت باشد بمقابل خرید یک روپیه و ازین حاصل یک روپیه است نفع باشد چنانچه درینجا خارج قسمت مذکور این رقم است ۱ ۱۳۲/۵ ۴ پس در یک ... کسور ۳۳ ۴ ۵ ۸ نفع است من بعد آن گوئیم که نسبت این کسور سوی یکروپیه چون نسبت صد روپیه مدلول باشد سوی کل قیمت خرید پس مسطح وسطین معلومین را که صد روپیه است برهمین ... که بطرف معلوم است قسمت کردیم برآمد ۱۸ ۸ ۲۱ یعنی یکصد و هجده روپیه و هجده کسر از صد و این کسر از خمس اندکی قلیل است پس تقریبا سه انه باشد * **مسئله شانزدهم** *

چاهی که قطرش دو گز است در سه روز که مقدار هر روز دوازده ساعت است پنج نفر هجده گز می کاوند پس چاهی که قطرش سه گز باشد در چهار روز که مقدار هر روز ده ونیم ساعت بود هفت نفر چند گز کاوند باید دانست که اینچنین مجهول بضم چهار تناسب برمی آید پس اول اینمعنی معلوم کنیم که همان چاه که قطرش دو گز است در همان سه روز که مقدار هر روز دوازده ساعت است هفت نفر چند گز کاوند بدینطور که مسطح هفت و هجده را که ۱۲۶ است بر پنج قسمت کنیم تا مطلوب بیست و پنج گز و خمس گز برآید چه نسبت پنج نفر سوی هجده گز چون نسبت هفت نفر سوی گز های مطلوب است من بعد آن معلوم کنیم که همان چاه را که هفت نفر در سه روز دوازده ساعتی بیست و پنج و خمس گز کاویده اند در چهار روز دوازده ساعتی چند گز کاوند درینحالت صورت تناسب چنین میشود که نسبت سه روز سوی بیست و پنج و خمس گز چون نسبت چهار روز سوی گز مطلوب باشد پس مسطح وسطین معلومین را که ۵۰۴/۵ است بر سه قسمت کردیم برآمد مطلوب ۳۳ ۳/۵ گز بعد ازان معلوم کنیم که همان چاه را که هفت نفر در چهار روز دوازده ساعتی سی و سه گز و سه خمس گز کاویده اند در چهار روز ده ونیم ساعتی چه قدر کاوند و صورت تناسب درینحالت چنین است که نسبت ۳۳ ۳/۵ سوی ۱۲ چون نسبت مجهول سوی ۱۰ ۱/۲ مسطح طرفین معلومین شد ۳۵۲ ۴/۵ این حاصل را بر دوازده که وسط معلوم است قسمت کردیم برآمد ۲۹ ۲/۵ گز و چون این معنی معلوم شد که چاهی را که قطرش دو گز است هفت نفر در چهار روز که مقدار هر روز ده ونیم ساعت است بیست و نه گز و دو خمس گز می کاوند بمقدار کاویدگی چاه که قطرش سه گز باشد نیز معلوم شود چه نسبت مقدار عمق کنده چاه اول سوی مقدار ... چاه دوم که مطلوب است چون نسبت دائره چاه دوم سوی دائره چاه اول باشد و نسبت دائره سوی دائره مثنات نسبت قطر سوی قطر میباشد و نسبت قطر سوی قطر معلوم است یعنی نسبت ۳ سوی ۲ پس مثنات آن یعنی نسبت دائره چاه دوم سوی دائره چاه اول معلوم شد و آن نسبت ۹ سوی ۴ است پس بیست و نه و دو خمس را در چهار زنیم حاصل را که ۱۱۷ ۳/۵ ... بر ۹ قسمت

کنیم تا مطلوب ۱۳ ۱/۱۵ یعنی سیزده گز و یک ثلث خمس گز بر آید و همین قدر هفت نفر در چهار روز که مقدار هر روز
ده و نیم ساعت بود چاهی را که قطرش ۳ گز باشد بکنند * **مسئله هفتدهم** * حکایتیست طولش
دوازده گز و نیم و عرضش هشت گز و دوازده گره پس فرش آن از کرباسی که سیزده گره عرض دارد چند
گز شود در جواب این مسئله گوییم که اگر عرض کرباس یک گز کامل بودی پس بقدر مساحت سطح
آن مکان که حاصل ضرب طول در عرض است یعنی یک صد و نه گز و شش گره می بود ولیکن چون
عرضش از یک گز کم است لهذا گزهای مقدار کرباس از گزهای مساحت افزون باشد پس
اول معلوم کنیم که در مربع یک گز از آن کرباس چند گز وفا کند بدین نمط که هرگاه مقداری از این
کرباس مساوی مربع گز فرض کنیم پس شک نیست که بحکم شکل ۱۴ از ۶ خزینه اول امتداد یک گز وسط باشد
در نسبت میان دو امتداد گز کرباس مذکور و یک امتداد آن که سیزده حصه از شانزده حصه
گز است معلوم است از این مر چون مربع یک گز را که یک است بر سیزده جزء از شانزده قسمت کنیم امتداد
طولی کرباس که مطلوب است بر آید ۱۶/۱۳ یعنی یک گز و ۳ جزء از سیزده بعد از این گوییم که نسبت واحد سوی ۱۶/۱۳
چون نسبت ۱۰۹ ۶/۱۶ سوی گزهای طول مطلوب کرباس باشد پس حاصل ضرب ۱۰۹ ۶/۱۶ در ۱۶/۱۳ که ۱۳۴ ۴/۱۳ است یعنی یکصد و
سی و چهار گز و ده گره تقریباً مطلوب باشد * **مسئله هجدهم** * هرگاه نرخ یک روپیه سی و پنج تنگه
ثمن تنگه باشد پس بقدر ۳۸۲۲۴۶ یعنی ۳ صد و هشتاد و دو هزار و دو صد و چهل و شش تنگه را چند روپیه شود
و طریق معلوم کردن این مجهول آنست که هر یک از تنگهای نرخ یک روپیه و تنگهای مفروض را ثمن مجنس کنند و
مجنس دوم را که ۳۰۵۷۹۶۸ است بر مجنس اول که ۲۸۱ است قسمت کنند تا ۱۰۸۸۲ یعنی ده هزار و هشتصد و هشتاد
و دو روپیه صحیح که مطلوب است بر آید و آنچه زیر خط عرضی ۱۲۶ باقی ماند کم از روپیه است آنرا آنه سازیم بنوعیکه مضروب
این باقی را در شانزده که ۲۰۱۶ است بر ۲۸۱ قسمت کنند خارج قسمت که هفت آنه و اندکی کسر بالاست مطلوب باشد
مسئله نوزدهم * حکایت مشهور است که هرگاه موجد شطرنج قانون بازی آنرا بحضور قیصر روم
عرض کرد سلطان بغایت محظوظ شده فرمود در صلهٔ این هر چه خواهی بخواه شاطر گفت غیر از این نمی خواهم که ملازمان
حضرت از تضعیفات یک حبه گندم بمقابله هر شصت و چهار بیوت یعنی در بیت اول یک گندم
و در دوم دو و در سیوم چهار و در چهارم هشت و برین قیاس هر قدر گندم که شود قیمت آنرا بنده
کرامت فرمایند سلطان فرمود که بحضور و از زبان تخت و دیهیم طلب اقل القلیل خلاف ادب عقلا باشد
شاطر بپاسخ آمد دانم که انامليان دولت باعطای عشر عشیر این مقدار نیز مضایقه کنند
پادشاه از شنیدن این کلام بغایت مکدر خاطر گشت و شاطر را خفیف الرای تصور نمود

گفت که در بارگاه سلطانی بازنیابد مقارن این حال دستور اعظم که فیلسوف عصر بود در مین
... ت بوسعید و گفت معلوم است که خراج سالانه ممالک قلمرو سلطان خلد الله ملکه
کاهی ر ... ه تراز ۴۰۹۰۴۰۰۰۰ چهارصد و پنجاه و نه هزار هزار و پانصد و چهل هزار
روپیه داخل خزانه نشده است و از روی کتب تواریخ معلوم است که از ابتدای دنیا را زیاده از پنجهزار
و ... صد سال نشده پس بفرض و تسلیم اگر سلطنت خداوندی از ابتدای حدوث دنیا تا امروز متمکن
باشند و حساب خراج سالانه که مذکور شد ارتفاع کل این پاره دهر فراهم آید و از آن یک حبه متصرف
نیامده باشد آنچه شاطر خواسته است حصه دهم آنرا هم کفایت نکند سلطان بوزیر گفت که مفصل بگوی
تو زیاده تر از شاطر است اگر راست باشد محاسبه اش درست کرده بعرض افهام درآر بالجمله وزیر
حساب را ذهن نشین سلطان کرد و سلطان بفطانت رای وزیر و شاطر اعتراف نمود و طریق حاصل
کردن اعداد گندم آنست که واحد را شصت[۶۴] و چهار مرتبه تضعیف کنند و از مضعف اخیر که شماره اش
از واحد شصت و پنجم است واحد را بکاهند باقی بحکم قاعده ششم مجموع اعداد گندم باشد از واحد
تا مضعفی که قبل این مضعف اخیر است و این طریق مشهور است مولف گوید که شصت و چهار بار تضعیف
نمودن نیز خالی از دقتی نیست پس برای تحصیل مجموع اعداد گندم طریقی دیگر گوئیم و آن اینست که از صفر
تا شصت و چهار را اعداد متوالیه را سلسله لوگارثم گردانیم و یک و دو و چهار و غیره مضعفات را سلسله اصل
لوگارثم دانیم من بعد آن گوئیم که بمقابله دو از سلسله تضعیف لوگارثمش یک است پس مربع دو که چهار است لوگارثم آن
دو چند لوگارثم دو باشد که نیز دو است و لوگارثم مربع چهار که شانزده است دو چند لوگارثم چهار باشد که نیز چهار است
و لوگارثم مربع شانزده که ۲۵۶ یعنی دو صد و پنجاه و شش است هشت باشد که دو چند لوگارثم شانزده است
و همچنین لوگارثم مربع ۲۵۶ که ۶۵۵۳۶ یعنی شصت و پنج هزار و پانصد و سی و شش است شانزده باشد
و لوگارثم مربع ۶۵۵۳۶ که ۴۲۹۴۹۶۷۲۹۶ یعنی چهار هزار هزار هزار و دو صد و نود و چهار هزار هزار و
نهصد و شصت و هفت هزار و دو صد و نود و شش است سی و دو باشد و لوگارثم مربع ۴۲۹۴۹۶۷۲۹۶
که ۱۸۴۴۶۷۴۴۰۷۳۷۰۹۵۵۱۶۱۶ یعنی هجده هزار هزار هزار هزار هزار هزار و چهار صد و چهل و شش هزار هزار
هزار هزار هزار و هفت صد و چهل و چهار هزار هزار هزار هزار و هفتاد و سه هزار هزار هزار و هفتصد و نه
هزار هزار و پانصد و پنجاه و یکهزار و ششصد و شانزده است شصت و چهار باشد که دو چند سی و دو است
الا آنکه در بیان لوگارثم مذکور شد مستفاد میشود که تضاعیف متوالیه که تا مرتبه شصت و چهار رسید لوگارثم
آن نیز شصت و چهار است پس مربع اخیر که در حقیقت شش بار مربع المربعات ...

از دو است بعینه عدد مضعف اخیر باشد که از واحد شصت و چهار بار تضعیف کرده شده است
و از واحد مرتبه شصت و پنجم دارد چنانچه گذشت بعد کاستن یک عدد از ین عدد اخیر مجموع
عدد گندم حاصل آید ۱۸۴۴۶۷۴۴۰۷۳۷۰۹۵۵۱۶۱۵ که تعبیرش باصطلاح هند یک
مها سنکهه و هشتاد و چهار سنکهه و چهل و شش پدم و هفتاد و چهار نیل و چهل کهرب و هفتاد و سه
ارب و هفتاد کرور و نود و پنج لک و پنجاه و یکهزار و ششصد و پانزده است اکنون معلوم کنیم که این قدر
گندم چند من میشود برین طریق که اعداد گندم را بر ۸۹۶۰۰ یعنی هشت صد و نود و شش هزار که
عدد گندم یک من است بر تقدیری که هر من چهل آثار و هر آثار بوزن هشتاد روپیه و هر روپیه
بوزن ده ماشه و هر ماشه بوزن هشت رتی و هر رتی سه گندم و نیم معتدل باشد قسمت کردیم خارج قسمت
صحیح بر آمد ۲۰۵۸۷۸۸۴۰۱۰۸۳۶ یعنی دو نیل و پنج کهرب و هشتاد و هفت ارب و هشتاد و هشت کرور و چهل
لک و ده هزار و هشتصد و سی و شش من و باقی ماند زیر خط عرضی ۴۹۰۶۱۵ این را بر عدد گندم یک آثار
که ۲۲۴۰۰ است قسمت کردیم بر آمد بیست و دو آثار صحیح و باقی ماند ۲۸۱۰ گندم این را بر عدد گندم یک روپیه
که ۲۸۰ است قسمت کردیم بر آمد ده روپیه و آن نیم پاو آثار است و باقی ماند زیر خط عرضی ۱۰ گندم و آن
چهار رتی و یک گندم است و چون وزن معلوم شد اکنون قیمت آن معلوم کنیم بنرخی که فی روپیه سی و دو
آثار میرسد برین تقدیر فی من یکروپیه و ربع روپیه قیمت میشود ازین ممر ظاهر است که چون ربع عدد
منها را که ۵۱۴۶۹۷۱۰۰۲۷۰۹ یعنی پنجاه و یک کهرب و چهل و شش ارب و نود و هفت کرور و ده لک و دو
هزار و هفتصد و نه است بنفسش افزائیم حاصل شود عدد روپیه قیمت ۲۵۷۳۴۸۵۵۰۱۳۵۴۵ یعنی دو
نیل و پنجاه و هفت کهرب و سی و چهار ارب و هشتاد و پنج کرور و پنجاه لک و سیزده هزار و پانصد و
چهل و پنج روپیه و باقی کسر که ۲۲ آثار و ۴ رتی و ۱ گندم قیمتش یازده آنه و شش گنده میشود تقریباً *

مسئله بیستم * شخصی وفات کرد پنج پسر که او را شصت و بیست و پنج ماده گاو بنوعیکه اول یک آثار شیر میداد
و دوم دو آثار و سیوم سه آثار و بهمین قیاس بیست و پنج آثار پسران خواستند که ماده های گاوان را میان خود
بنوعی قسمت که هر کس را پنج پنج گاو رسد و شیر هر یک نیز مساوی باشد و کلیه تحصیل این قسمت
آن که مربعی را رسم نمایند که عدد بیوت اضلاعش مثل عدد اولاد باشد و جمیع بیوت آن مربع مثل
عدد ماده گاو که در حقیقت مربع عدد اولاد است بعده از بیت اول ضلع فوقانی بوضع اعداد متوالیه
مبتدا از واحد شروع کنند جمیع خانهای این ضلع مملو بعدد شوند پس تالی عدد بیت اخیر این ضلع را
در بیتی که تحت این بیت از سطر دوم واقع است بنویسند و تالی این را در بیت اول سطر دوم و علی الولاء

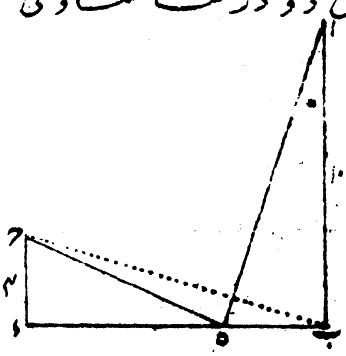
بقیه بیوت این سطر را هم از اعداد متوالیه مملو کنند و در خانه که این عدد متوالی منتهی شود زیران خانه از خانها سطر سیوم تالی این عدد را بنویسند و علی الولاء بیوت این سطر سیوم بترتیب از عدد پر کنند و بعد انتهاء نقش بمبداء این سطر سوم کنند و همچنانکه در سطر دوم عمل کردند عمل بکنند و نقل به بیوت سطر چهارم نمایند و همین سان عمل کرده باشند تا همه بیوت مربع از اعداد متوالیه پر شود پس اعداد هر یک از سطور مثلا نظیر مربع عدد انار شیر ماده گاو و بصعه اولاد باشند و همه انچه گفتیم از این مثال پنج در پنج و انچه است یعنی پس اول را بنجمله بیست و پنج آن ماده های گاو رسیدند که اول یک انار شیر میدهد و دوم هفت انار و سیوم سیزده انار و چهارم نوزده و پنجم بیست و پنج انار و مجموع آورد آن شیر آنها شصت و پنج انار میشود و همچنین مجموع اعداد هر سطر شصت و پنج میشود و قس علی هذا اگر عدد کمتر یا اکثر از پنج باشد

۵	۴	۳	۲	۱
۶	۱۰	۹	۸	۷
۱۲	۱۱	۱۵	۱۴	۱۳
۱۸	۱۷	۱۶	۲۰	۱۹
۲۴	۲۳	۲۲	۲۱	۲۵
۶۵	۶۵	۶۵	۶۵	۶۵

خاتمه حرز ... ش

پوشیده نماند که مسائلی که از حساب تعلق دارند سه قسم اند اول امکانی قابل الجواب دوم امکانی مشکل الجواب سیوم مهمل باطل غیر قابل الجواب قسم اول همین مسائل بیت کانه و امثال آن و مسائلی که در ضمن قوانین مفتوحات و جبر و مقابله مذکور شدند هستند و مراد از قسم دوم مسائلی اند که بر بطلانش برهانی قائم نشود و هم از قوانین متداوله محاسبان آنرا استخراج نتوان کرد و هیچ یک قاعده جدید در حل آن بهم نرسد و اگر احیاناً از استقراء اعداد صحاح و کسور در فردی از افراد اعداد جواب اینچنین مسئله معین بر آید هنوز مسئله در معرض اشکال باشد چه انجواب جزئی است محمول بر کلیت نمیشود مثلاً اگر گویند که دو مجذور اند که چون جذر اول را از دوم کنند سیزده باقی ماند و اگر جذر دوم را از اول بکاهند پنج باقی ماند و عمده ترین طرق استخراج مجهولات جبر و مقابله است هر گاه جذر مجذور اول را شی فرض کنیم پس مجذور دوم شی و ۱۳ باشد و جذر مجموع شی و ۱۳ با پنج معادل مال شود لیکن با ستخراج جذر اجناس اصم یا مرکب هیچکس از ارباب خبرت و فطانت الی یومنا هذا پی نبرده است پس این مجهول از جبر و مقابله بر نیاید تا بدیگر قوانین چه رسد و با نمعنی مشکل است و اگر چه باستقرا معلوم کرده ایم که مجذور اول نه است و مجذور دوم شانزده و ذکر مسائل مشکله در کتب قدما بسیار واقع است منجمله آن ده مسئله بر سبیل حکایت بیان کنیم اول مجذور ری منطق جدا کنیم که هر گاه بران عدد معین را باری بیفزائیم و باری همان عدد معین را از ان بکاهیم حاصل و باقی مجذور منطق فراهم آیند دوم اقرار کرده شد برای زید بیست و بعضی از جذر بیست و برای عمرو ده از ده درهم الا جذر مقر به زید ...

عددی مکعب را بدو پاره کنند که هردو قسم نیز مکعب باشند * چهارم * میخواهیم که مجذوری منطق پیدا کنیم
که چون آنرا بر سه قسم متناسب قسمت کنیم هر قسم مربع منطق باشد * پنجم * دو عدد مربع و مکعب اندکه مجموع آنها
هم مربع است وهم مکعب * ششم * ده را بدین نوع دو قسم کنیم که چون خارج قسمت هر قسم را بدیگری جمع کنیم
مجموع مثل یک قسم ده شود * هفتم * مجذوریست که چون مجموع خمس و جذرش را ازو بکاهند یا بروا فزایند باقی
و حاصل هردو مجذور منطق باشند * هشتم * میخواهیم که عددی را بدو قسم کنیم بنوعیکه مجموع جذر هردو قسم مساوی
یک قسم باشد * نهم * دو عدد منطق اند که مسطح جذر آنها ثلث مجموع دو اصل میشود * دهم * کدام عدد است که
مجموع جذر و کعبش خمس آن باشد فی الجملہ این مسائل عشره و امثال آن از زمان سالف غیر منحل اند کالی یومنا
هذا هیچکس پیرامون حلش نشده است اما عدم انحلالش مضرت بر رؤس مسائل ریاضی نمیرساند چه توقف
آن بر همچنین مسائل نیست و متذکران را باید که از امثال این مسائل امتحان محاسب نکنند چه نیافتن جواب
ازین مسائل دلالت بر عجز محاسب در سایر مسائل حسابیه نمی کند و از قسم سیوم بر سبیل انموذج نیز
پنج مسئله مذکور میشود تا طالبان از مغالطه حسابیه باخبر باشند * اول * اگر مسئله سیزدهم را
از مسائل بیست گانه برین نهج پرسند که طول درخت اول ده گز بود و طول درخت دوم چهار گز و
مابین هردو درخت هشت گز و میان آنها ملخی جست و دو طایر از سر آن دو درخت بحرکت متساوی
بآن واحد تا ملخ رسیدند هرآئینه این مسئله محال باشد چه درین صورت ممکن نیست که میان
مبدء نقطهٔ ه یافته شود که دو خط واصل میان آن و راس دو درخت متساوی



باشند و وصل کنیم ح ب را و مربع آن هشتاد باشد چه
مساویست مجموع دو مربع ح د و د ب را و مربع آ ب صد است پس ح ب
اقصر باشد از آ ب و آ ه اطول است از آ ب پس ح ب اقصر کثیر باشد
از آ ه و ح ه اقصر است از ح ب پس ح ه بمراتب اقصر باشد از آ ه و هو المطلوب
* دوم * کدام عدد است که چون آنرا در نصفش
ضرب کرده بر حاصل چهارده افزایند مجموع پنج چندان عدد شود مجهول را شی
فرض کرده در نصفش ضرب کردیم نیم مال شد پس چهارده عدد و نیم مال مساوی
پنج شی باشد و بعد تکمیل یک مال و بیست و هشت عدد مساوی ده شی میشود و این
مسئله دوم از مقترنات جبریه شد نصف عدد اشیا را مربع کردیم بیست و پنج شد و این مربع از
بیست و هشت عدد که با مال است کمتر است و در برهان این مسئله گذشت که مربع نصف عدد

اشیا اصلا از عدد کمتر نمی باشد و درینجا کمتر است پس مسئله باطل باشد ﷺ **سیوم** ﷺ کدام عدد است که چون آنرا دو قسم مختلف کنند و سطح هر دو قسم را در چهار ضرب کنند حاصل مثل مربع آن عدد شود گوئیم که اینچنین عدد محال است زیرا که از حکم شکل ۴ از ۲ خزینه اول ثابت است که چهار امثال مربع نصف عدد مساوی مربع عدد میشود و از شکل ۱۱ که بعد شکل مذکور است واضح است که سطح دو قسم مختلف عدد اصغر می باشد از مربع نصف آن عدد پس چهار امثال این سطح از چهار امثال مربع نصف یعنی از کل مربع اصل اصغر باشد و گاهی برابر نشود ﷺ **چهارم** ﷺ کدام عدد است که چون از آن نصف و ثلث و ربعش را بکاهند پنج باقی ماند از مخرج مشترک که دوازده است این کسور را گرفتیم مجموع ۱۳ شد و آن مثل و نصف سدس مخرج است پس کاستن آن از اصل عدد ممکن نباشد تا به باقی ماندن پنج چه رسد پس مسئله باطل بود ﷺ **پنجم** ﷺ **بیت** ﷺ

گر به بندی صد شتر نه جا به طاق ﷺ بدل آن بخشم سمرقند و عراق ﷺ خلاصهٔ سوال آنست که صد را نه حصه مختلف کنند که عدد هر حصه طاق باشد و بیشتر عوام اعتقاد آنست که این مسئله امکانی است و در حقیقت محال است چه مجموع اعداد فرد که عدت آنها فرد باشد فرد می شود مثلا هر یک از اعداد ا ب ج د ه ز ح ط ی را فرد فرض کنیم و عدت همها که نه است نیز فرد است و صنفی را از اصناف نه گانه جدا کردانیم و آن مثلا ی باشد و مجموع هشت صنف باقیه زوج باشد چه فردیت هر صنف نیست مگر بزیاتی واحد و هشت واحد زوج است و هرگاه بر مجموع هشت صنف که زوج است ی فرد را افزائیم مجموع فرد حاصل شود و هو المطلوب و صد زوج است پس مجموع این اصناف نه گانه اصلا صد نشود و بالعکس صد اینچنین قسمت نه پذیرد و بس این است تمامی کلام از خزینه حساب و الی الله المرجع و المآب

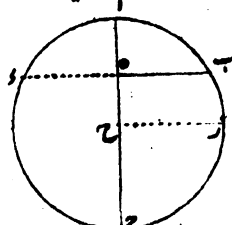
تم تم تم
تم تم تم
تم تم

بسم الله الرحمن الرحیم

خزینهٔ چهارم * در منتجات فنون ثلثه مقدمه از مساحت و استخراج مقادیر جیوب
و اظلال و تکسیر دوائر و جز آن متضمن بر یک مقدمه و هفت حرز * **مقدمه** * در تعدید
اقسام خط مستقیم و حد مساحت و تقدیر مقائیس آن * **حرز اول** * در استخراج مقادیر
اوتار و جیوب * **حرز دوم** * در استخراج مقادیر اظلال * **حرز سیوم** * در تکسیر دائره *
حرز چهارم * در معرفت مقادیر اضلاع و زوایای مثلث * **حرز پنجم** * در معرفت مقادیر اضلاع
و زوایای مثلث قوسی که بر سطح کره واقع شود * **حرز ششم** * در مساحت * **حرز هفتم** *
در توابع مساحت از تسویه ارض و معرفت ارتفاع مرتفعات و عروض انهار و اعماق آبار *

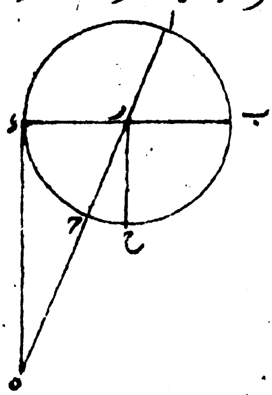
* **مقدمه** * در تعدید اقسام خط مستقیم و حد مساحت و تقدیر مقائیس باید دانست که حسب مواقع
و اعتبار خط مستقیم را دوازده نام مشهور است ضلع ساق قاعده عمود ارتفاع مسقط الحجر قطر
وتر جیب سهم ظل محور اما ضلع باعتباری گویند که بسطح احاطه کرده است و هر دو ضلع را از مثلث که اول
ملاحظه کنند ساق نامند و یک ضلع را بملاحظه بواقی محیطات سطح قاعده نام است و خطی که بر خط مستقیم یا
سطح مستوی بلا میلان قائم باشد عمود است و ارتفاع عمودیست بر قاعده شکل که از سر مثلث رسیده یا
مسقط الحجر عمودیست که از سر مرتفع بر قاعده آن واقع شود اما اطلاق قطر در هشت
موضع است اول قطر دائره دوم قطر کره سیوم قطر سطح متوازی الاضلاع چهارم قطر سطح اهلیلجی
پنجم قطر سطح شلجمی ششم قطر سطح بیضوی چنانچه هر یک معلوم است هفتم قطر سطوح زوج الاضلاع
متساوی الزوایا که فوق ذی اربعة اضلاع باشند و آن خطی است که میان منتصف دو ضلع متقابل
اصل بود هشتم قطر ظل که تصریحش در بیان ظل عنقریب می آید وتر عبارتست از خط واصل

میان دو طرف قوس و نیز ضلع مثلث را باعتباری که مقابل زاویه افتاده است وتر گویند
اما جیب عمودیست داخل دائره که از طرف قوسی خارج شود و بر قطری واقع گردد
که بطرف دوم همین قوس گذشته باشد و ازین ظاهر گشت که نصف دور و تمام دور را جیب
نباشد و نیز لازم است که چهار قوس مختلف را یک جیب باشد قوس اول کمتر از ربع دور
قوس دوم تتمه قوس اول تا نصف دور قوس سیوم مجموع قوس اول و نصف دور قوس
چهارم مجموع قوس دوم و نصف دور و برای توضیح مقام فرض کنیم دائره اب جد
قوس اب کمتر از ربع باتصال قطر اج و خارج کنیم از نقطه ب بر قطر اج عمود به
پس به جیب است برای چهار قوس اول قوس اب که کمتر از ربع است دوم
قوس بج کمتر از نصف و زیاده از ربع سیوم قوس باده که زیاده از نصف
و کمتر از سه ربع است چهارم قوس بجدا که اکثر از سه ربع است اما در اعمال
حسابی اصل قوس اول است یعنی اب و ثلثه باقیه را نقل باول می کنند بدین طور



که اگر قوس بج باشد قدر آنرا از نصف دور بکاهند و اگر قوس باده
باشد فضلش را بر نصف دور بگیرند و اگر قوس بجدا باشد قدرش را از
دور بکاهند بهر سه صورت قوس اب حاصل میشود و اب را بقیاس
سه قسی باقیه قوس منتج گویند و اگر عمود مذکور از طرف قوسی خارج شود که ربع دور باشد
مانند عمود زح از طرف قوس از در خصوصیت زح در حقیقت جیب دو قوس میباشد یکی
ربع دور دوم سه ربع دور چه دو قوس منجمله چهار یعنی قوس از و قوس زج ربع است و دو قوس
دیگر یعنی قوس ادجز و قوس زادج سه ربع است و چون عمود زح که نصف قطر است و از همه جیوب اطول
است لهذا آنرا جیب اعظم خوانند و جیب قائمه نیز گویند و از جائیکه گذشت ظاهر است که جیب هر قوس
نصف وتر ضعف همان قوس می باشد مثلا به نصف بی است که وتر دو چند قوس اب یعنی
ب ای خواه وتر دو چند قوس بج یعنی قوس بجی است و هرگاه گویند جیب زاویه
مراد ازان جیب قوسی باشد که محصور بود میان دو ضلع آن زاویه
مرکزش راس همان زاویه باشد و برین اصطلاح جیب زاویه عمودی
باشد که از یک ضلع زاویه برآمده بر ضلع دوم افتد قبل اخراج
آن یا بعد اخراج و استعمال سهم در سه محل است یکی سهم اسطوانه دوم سهم مخروط

چنانچه معلوم شده سیوم سهم قوس و آن عمودیست که از منتصف آن قوس بر وترش آید و آن همیشه
جزوی از قطر می باشد مثلا سهم قوس ب آ ح خط آ ه است و سهم قوس ب ح د خط ح ه و سهم نصف دور
مثل جیب اعظم نصف قطر می باشد اما ظل قوس عمودیست بر طرف قطر که بر یک طرف آن قوس گذشته



باشد و با قطر دوم که بطرف دیگر همان قوس گذشته است ملاقی شود مثلا
در دائره ا ب ح د دو قطر ا ح ب د بود و طرف قوس ح د که کمتر از ربع است
گذشته اند و برآمد از طرف قطر ب د عمود د ه که ملاقیست قطر ا ح را بعد
اخراجش بر نقطه ه پس د ه ظل قوس ح د باشد و ز د نصف قطر را مقیاس
ظل خوانند و نقطه ه را راس ظل و خط ه ز را قطر ظل گویند و لیکن ظل د ه را
بقیاس قوس ح د ظل اول و ظل معکوس نامند و بقیاس قوس ... که تمام قوس ح د تا ربع است ظل دوم
و ظل مستوی گویند و تقدیر ظل اول همیشه بنصف قطر می کنند که منقسم بشصت جزء متساویست و تقدیر
ظل دوم گاهی بمقیاسی کنند که منقسم بشصت جز باشد و بدین حیثیت آنرا ظل ستینی خوانند و گاهی بمقیاسی
کنند که منقسم بدوازده حصه متساوی باشد باین اعتبار آنرا ظل اصابع گویند و گاهی بمقیاسی که
منقسم بهفت حصه متساوی باشد و درین هنگام ظل را ظل اقدام نامند و تفصیل این مراتب در فن
هیئت نموده خواهد شد انشاء الله تعالی و ظل زاویه ظل آن قوس است که میان دو ضلع همان
زاویه محصور بود و مرکزش راس زاویه باشد اما محور قطریست ساکن که جسم حول آن حرکت وضعی
کند این بود بیان اقسام دوازده گانه خط مستقیم و مساحت عبارتست از دانستن آنچه در کم متصل قارست
از امثال واحد خطی یا ابعاض آن یا مجموع امثال و ابعاض اگر آن کم خط باشد و از امثال مربع
واحد خطی یا ابعاض مربع یا مجموع امثال و ابعاض اگر کم سطح بود و از امثال مکعب واحد خطی یا ابعاض
آن مکعب یا مجموع امثال و ابعاض اگر کم جسم باشد و مراد از واحد خطی طول هر مقیاسی است که معین کرده
باشند مثل وجب و ذراع و گز * ذکر * مقیاس مساحت مقرره مقلدان یونان
بمقدار عرض ده موی یال اسب که در باریکی و کلفتی متوسط باشند و بعضی به بعضی چسبیده عرض یک جو
معتدل میشود و شش جو را یک اصبع و دوازده اصبع را یک وجب و دو وجب را یک ذراع و دو
ذراع را یک گز و دو هزار گز را یک میل و سه میل را یک فرسنگ میشود اما ساحان فرنگ مقدار هشت جو
مذکور را یک اینچ گویند و دوازده اینچ را یک فوت و سه فوت را یک گز انگریزی و پنج و نیم
گز را یک لته انگریزی می شود و کویل هر یک از اجناس مذکوره بعضی سوی بعضی ازین جدول واضح است

اجناس محـــــول الیه

اجناس	فرسخ	میل	گز	ذراع	وجب	اصبع	جو	مو	لتهٔ انگریزی	گز انگریزی	فوت	اینچ
فرسخ	۱	۳	۶۰۰۰	۱۲۰۰۰	۲۴۰۰۰	۲۸۸۰۰۰	۱۷۲۸۰۰۰	۱۷۲۸۰۰۰۰	۱۰۹۰ ۱۰/۱۱	۶۰۰۰	۱۸۰۰۰	۲۱۶۰۰۰
میل	۱/۳	۱	۲۰۰۰	۴۰۰۰	۸۰۰۰	۹۶۰۰۰	۵۷۶۰۰۰	۵۷۶۰۰۰۰	۳۶۳ ۷/۱۱	۲۰۰۰	۶۰۰۰	۷۲۰۰۰
گز	۱/۶۰۰۰	۱/۲۰۰۰	۱	۲	۴	۴۸	۲۸۸	۲۸۸۰	۲/۱۱	۱	۳	۳۶
ذراع	۱/۱۲۰۰۰	۱/۴۰۰۰	۱/۲	۱	۲	۲۴	۱۴۴	۱۴۴۰	۱/۱۱	۱/۲	۱ ۱/۲	۱۸
وجب	۱/۲۴۰۰۰	۱/۸۰۰۰	۱/۴	۱/۲	۱	۱۲	۷۲	۷۲۰	۱/۲۲	۱/۴	۳/۴	۹
اصبع	۱/۲۸۸۰۰۰	۱/۹۶۰۰۰	۱/۴۸	۱/۲۴	۱/۱۲	۱	۶	۶۰	۱/۲۶۴	۱/۴۸	۱/۱۶	۳/۴
جو	۱/۱۷۲۸۰۰۰	۱/۵۷۶۰۰۰	۱/۲۸۸	۱/۱۴۴	۱/۷۲	۱/۶	۱	۱۰	۱/۱۵۸۴	۱/۸۸۰	۱/۹۶۰	۱/۸
مو	۱۷۲۸۰۰۰۰	۵۷۶۰۰۰۰	۱/۲۸۸۰	۱/۱۴۴۰	۱/۷۲۰	۱/۶۰	۱/۱۰	۱	۱/۱۵۸۴۰	۱/۲۸۸۰	۱/۹۶۰	۱/۸۰
لتهٔ انگریزی	۱۱/۱۲۰۰۰	۱۱/۴۰۰۰	۵ ۱/۲	۱۱	۲۲	۲۶۴	۱۵۸۴	۱۵۸۴۰	۱	۵ ۱/۲	۱۶ ۱/۲	۱۹۸
گز انگریزی	۱/۶۰۰۰	۱/۲۰۰۰	۱	۲	۴	۴۸	۲۸۸	۲۸۸۰	۲/۱۱	۱	۳	۳۶
فوت	۱/۱۸۰۰۰	۱/۶۰۰۰	۱/۳	۲/۳	۱ ۱/۳	۱۶	۹۶	۹۶۰	۲/۳۳	۱/۳	۱	۱۲
اینچ	۱/۲۱۶۰۰۰	۱/۷۲۰۰۰	۱/۳۶	۱/۱۸	۱/۹	۱ ۱/۳	۸	۸۰	۱/۱۹۸	۱/۳۶	۱/۱۲	۱

و از روی تحویل معلوم است که گز یونانی و انگریزی یک مقدار می باشد و چون مدار حساب اهل هیئت بارقام ستینی می شود لهذا باید که مقدار کسور ستینی هر یک اجناس که بالغ تا مو باشد در جدولی دیگر بیاریم تا عند المحاسبه سهولت رو دهد جدول اینست ** *

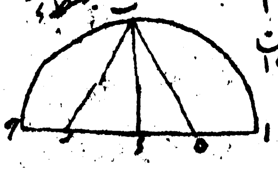
	فرسخ	میل	گز	ذراع	وجب	اصبع	جو	فوت	اینچ
دقیقه	ام گز	لمحک گز	ک جو ح مو	— جو ک مو	ا جو — مو	ا مو	ح ے دقیقه مو	ا جو و مو	اک دقیقه مو
ثانیه	ام گز	لمح وجب [illegible]	ح مح ثه مو	ح الو ثه مو	ح سه ثه مو	ح ا دقیقه مو	ح ح	ح و دقیقه مو	ح ح
ثالثه	[illegible]	[illegible]	ح ح	ح ح	ح ح	ح ح	ح ح	ح ح	ح ح
رابعه	[illegible]	[illegible]	ح ح	ح ح	ح ح	ح ح	ح ح	ح ح	ح ح
خامسه	[illegible]	ح ا ر دقیقه مو							

حرز اول ٭ در استخراج مقادیر اوتار وجیوب متضمن بر نه انکشاف ٭

٭ ا ٭ در استخراج امهات الاوتار ٭ ب ٭ در معرفت وتر فضل دو قوس معلوم الوتر ٭ ج ٭ در معرفت وتر نصف قوس معلوم الوتر ٭ د ٭ در معرفت وتر ثلث قوس معلوم الوتر ٭ ه ٭ در معرفت وتر هر قوسی مفروض بازای دقایق ٭ و ٭ در نقل اوتار بجیوب ٭ ز ٭ در معرفت سهم قوس مفروض ٭ ح ٭ در ترتیب جداول جیوب وطریق اخذ جیب قوسی مفروض وتقویس جیب مفروض از جدول بعمل تعدیل ما بین السطرین ٭ ط ٭

انکشاف اول در استخراج امهات الاوتار ٭ ٭ ٭

که عبارت از وتر ثلث وربع وخمس وسدس وعشر محیط دائره است و وتر سائر اجزا از این اوتار پیدا میشود ومنجمله این اوتار وتر سدس خود معلوم است چه بحکم شکل له[3] از ۳ خزینه اول برابر نصف قطر می باشد ونصف قطر شصت درجه است و وتر ربع وتر مثلث قائم الزاویه می باشد که دو ضلع ان دو نصف قطر اند لهذا بحکم شکل عروس جذر دو چند مربع نصف قطر مقدار وتر مربع باشد پس بعد تجذیر ذو مثنی برآمد وتر ٭ صه ٭ درجه ٭ فد نا سه ر مو آ ٭ یعنی هشتاد وچهار درجه وپنجاه ویک دقیقه وده ثانیه وهفت ثالثه وچهل وشش رابعه وشش خامسه باجزائیکه قطر یکصد وبیست درجه باشد وبحکم شکل نج[2] از ۳ خزینه اول سه چند مربع نصف قطر مساوی مربع ضلع مثلث است یعنی جذر سه مثنی که ٭ قج نه الب نح الز نا ٭ است یعنی یکصد وسه درجه وپنجاه وپنج دقیقه وبیست دو ثانیه وپنجاه وهشت ثالثه وبیست وهفت رابعه وپنجاه ویک خامسه وتر ٭ **قک** ٭ درجه محیطی باشد وبرای معرفت وتر مخمس ومعشر گوئیم که اب ج نصف دائره باشد بر قطر اج وبمرکز د وبر آریم از د عمود دب بر قطر تا نصف محیط را بر ب تنصیف کند ونصف قطر اد را بر نقطه ه دو نیم سازیم ووصل کنیم به ه را وجدا کنیم از ه ج ه ز مثل به ووصل کنیم بز را پس دز ضلع معشر باشد وبز ضلع مخمس بیانش آنکه اد تنصیف کرده شده است بره وافزوده شده است بر استقامتش دز ازینجهت بحکم شکل مب[2] از ۲ خزینه اول سطح از در دز با مربع ه د مساویست مربع ه ز را یعنی مربع به را لیکن دو مربع ه د ود ب را و بینداز یم مربع ه د مشترک را باقی ماند سطح از در دز مساوی مربع اد پس معلوم شد که خط از بنقطه د مقسوم است بر نسبت ذات وسط وطرفین واطول قسم که اد است ضلع مسدس است

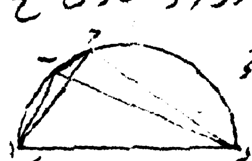


ودر شکل ند[4] از ۴ خزینه اول ثابت است که هرگاه ضلع معشر با ضلع مسدس

متصل باستقامت شود مجموع خط این دو ضلع مقسوم بر نسبت مذکوره می باشند و اطول قسم آن ضلع مسدس ست پس ضرور شد که ه ز ضلع معشر باشند و ب ز که قولیت بر ب ه ضلع مسدس و ه ز ضلع معشر ضلع مخمس باشند بحکم شکل نه از همان جزو خزینه و چون معلوم شد که ب ز ضلع مخمس و ه ز ضلع معشر ست پس برای معرفت مقادیر آنها اول مقدار ه ز معلوم کنیم بطور که مربع ه ی معلوم را که × له × مرفوع مرةً ست با مربع ب ه که یک مثنی ست جمع کردیم جذر مجموع که × سز نه ک الط لط × یعنی شصت و هفت درجه و چهار دقیقه و پنجاه و پنج ثانیه و بیست ثالثه و سی و نه رابعه و سی و نه خامسه ست قدر ه ب یعنی قدر ه ز باشد و چون از ه ز معلوم ه ی معلوم را که × ل × درجه ست بیفکنیم قدر ی ز که وتر لو × درجه ست فرا هم آید × لز ی نه ک الط لط × بعده مربع این ضلع معشر گرفتیم شد × الب نه ی لط ل ک مد لی ک لط ل کا × × عاشره مربع ب ه را که یک مثنی ست برین مربع افزودیم گشت × الف نه ی لط ل ک مدلی ک لط د کا × یعنی یک مرفوع مرتین و بیست و دو مرفوع مرةً و پنجاه و پنج درجه و چهار دقیقه و سی و نه ثانیه و سی ثالثه و بیست رابعه و چهل و چهار خامسه و سی و سه سادسه و بیست سابعه و سی و نه ثامنه و هفت تاسعه و بیست و یک عاشره جذر این مجموع که × ع لب ح یج مد الثب × یعنی هفتاد درجه و سی و دو دقیقه و سه ثانیه و سیزده ثالثه و چهل و چهار رابعه و بیست و دو خامسه ست مقدار وتر عب × درجه باشد ×

شکل بیست دوم

× در معرفت وتر فضل دو قوس معلوم الوتر باید که نصف دائره ا ح ی بر قطر ا ی باشد و دو قوس معلوم الوتر ا ب ا ح و مطلوب وتر فضل ب ح ست و وصل کنیم اوتار ا ب ا ح ی ب ی ح ب ح و گوییم که بحکم شکل له از ۳ خزینه اول هر یک از دو زاویه ا ب ی ا ح ی قائمه اند لهذا چون از مربع قطر مربع ا ب را بیفکنیم مربع ب ی باقی ماند و اگر مربع ا ح را اندازیم مربع ح ی بهم رسد پس هر یک از وتر ب ی ح ی که وتر تمام دو قوس ا ب ا ح تا نصف دور اند معلوم باشند و بحکم شکل نو از ۳ خزینه اول مجموع سطح ح ب در ا ی و سطح ا ب در ح ی مساوی سطح ب ی در ا ح ست لهذا هرگاه ازین سطح اخیر معلوم الضلعین سطح ا ب در ح ی که نیز معلوم الضلعین ست بیفکنیم لابد ست که باقی مقدار سطح ب ح در ا ی باشند و ضلع ا ی ازین سطح معلوم ست و چون این سطح معلوم را بر ضلع ا ی معلوم قسمت کنیم خارج قسمت ب ح ضلع مجهول باشد بهر مثال باید



قوس ب ح * ... * درجه باشند و آح * **عب** * درجه و مقدار ب ه که ضلع

مثلث ب معلوم است اما برای دریافت مقدار ح ه مربع آح را که معلوم کرده ایم از مربع قطر کاستیم

باقی ماند * ... لر ... الط لط ... الو لط ک ... لط * عاشره جذر این گرفتیم برآمد مقدار

ح ه * ... الط لط * یعنی نود و هفت درجه چهار دقیقه پنجاه و پنج ثانیه بیست ثالثه بیست

و ... رابعه سی و ... خامسه بعده سطح آح ب ه را حاصل کردیم شد * ... الطح الدنب ند لو

صعب ... عاشره یعنی دو مثنی و دو مرفوع و ده درجه و هفت دقیقه و پنجاه و شش ثانیه و یک ثالثه

و سی و ... رابعه و پنجاه و ... خامسه و بیست و چهار سادسه و پنجاه و دو سابعه و پنجاه و چهار ثامنه و سی

و شش تاسعه و چهل و دو عاشره بعد از این سطح اب ح ه حاصل کردیم شد * ال ... ک الط

لط ما * این سطح را از سطح اول کم کردیم باقی ماند سطح ا ه ب ح * اله ه ب له لب ما نح الدنب

ند لو صب * یعنی بیست و پنج مرفوع و پنج درجه و دوازده دقیقه و سی و پنج ثانیه و سی و دو ثالثه و صفر

رابعه و پنجاه و هشت خامسه و بیست و چهار سادسه و پنجاه و دو سابعه و چهارده ثامنه و سی و شش

تاسعه و چهل و دو عاشره این بقیه را بر قدر آح که دو مرفوع است قسمت کردیم برآمد قدر وتر

قوس ب ح که ... درجه است * ... ل لو ... مو ما * یعنی دوازده درجه و سی و دو دقیقه

و سی و شش ثانیه و هفده ثالثه و چهل و شش رابعه * * **انکشاف سیوم** * *

در معرفت وتر نصف قوس معلوم الوتر و باید که اب ه ح نصف دائره باشد بر قطر آح و

ب ح که وتر قوس ب ه ح است معلوم است گوئیم که ه ح که وتر نصف قوس مذکور است

نیز معلوم گردد و وصل کنیم اوتار آب ا ه ب ه را و برآریم از نقطه ه عمود ه ه بر قطر آح

و اول بیان کنیم که ح ه بقدر نصف تفاوت است میان قطر آح و وتر آب که وتر تمام قوس

ب ه ح تا نصف درست زیرا که هرگاه جدا کنیم از آه آز مثل آب و وصل

کنیم ه ز را باشد در دو مثلث ب آه ز آه ضلع آب مساوی ضلع ز آ و ضلع آه

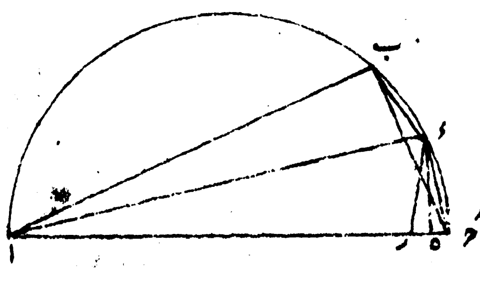
مشترک و زاویه ب آه مساوی زاویه ز آه بحکم

شکل الب از م خزینه اول بنابر بودن آنها محیطیه واقع

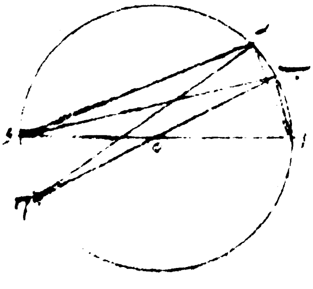
بر دو قوس ب ه ه ح متساوی از ین ه ب ه ز مساوی

ه ب بلکه مساوی ه ح باشد و چون هر یک از ه ح ه ز قوی اند

بر ه ه مشترک و ح ه ه ز از ین ح ه ه ز متساوی باشند



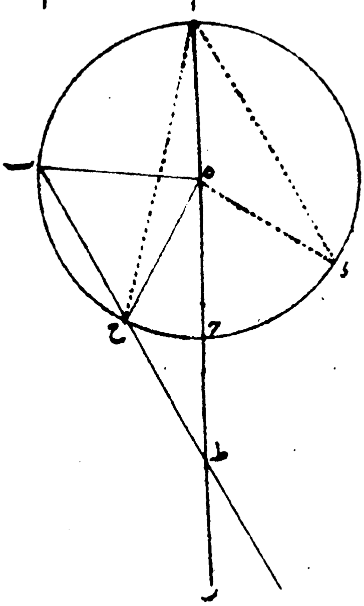
دو تر فضل قطر اح بر اب باشد پس ده نصف فضل مذکور بود و چون وتر اب مطابق بانکه
در انکشاف متقدم گذشت نیز معلوم ست از این مر حه نیز معلوم باشد من بعد آن گوئیم
که در دو مثلث اده ده‌ح زاویه ح مشترک ست و دو زاویه ده قائمه اند لهذا بحکم شکل
لح از ۳ مقاله اول دو زاویه احه ده‌ح نیز متساوی باشند و بحکم شکل د از ۶ مقاله
اول اضلاع نظائر این دو مثلث متناسب باشند پس نسبت قطر اح سوی وتر دح
چون نسبت دح سوی ه‌ح باشد و بحکم شکل یز از ۶ مقاله مذکور سطح اح در حه مساوی
مربع حد باشد لهذا جذر سطح اح حه مقدار وتر دح باشد مثلا قوس ب‌ح * *
ستة درجه ست پس دح * ل * باشد و اب که تمام ب‌ح تا نصف دور است
قك درجه ست مقدار وترش هست * قحنه لب نح الرنا * این را از قطر که *
قك ست کاستیم باقی ماند قدر حه * نو لو الف ط * نصف آن میشود قدر حه *
ح سح ل مو ل * یعنی هشت درجه و دو دقیقه هجده ثانیه سی ثالثه چهل و شش رابعه چهار خامسه
سی سادسه مضروب این در قطر که دو مرفوع ست میشود * نو لو الف ط * جذر این بر آمد *
لا ح الط مط لح مد * یعنی سی و یک درجه سه دقیقه بیست و نه ثانیه چهل و نه ثالثه سی و هشت رابعه
چهل و چهار خامسه و این وتر سی درجه باشد * **انکشاف چهارم** * * در معرفت
وتر مجموع دو قوس معلوم الوتر و باید که دائره اب‌ح باشد بر قطر اد و مرکز ه و اب
ب‌ز دو قوس معلوم الوتر اند وصل کنیم وتر از را که وتر مجموع دو قوس اب ب‌ز
است و این نیز معلوم می‌توانند شد بنوعیکه بر آریم قطر به‌ح را و وصل کنیم خطوط بد زد زح
دح را و اول بیان کنیم که بنابر تساوی دو زاویه متقابله دو قوس اب حد بلکه دو وتر
آنها متساوی اند پس در ذی اربعه اضلاع ب‌ز دح سه ضلع معلوم اند یعنی زب و بح
قطر حد و همچنین دو قطر این ذی اربعه اضلاع یعنی زح بد در حکم معلوم اند زیرا که
اول وتر تمام قوس ب‌ز ست تا نصف دور و دوم وتر تمام قوس اب ست تا نصف



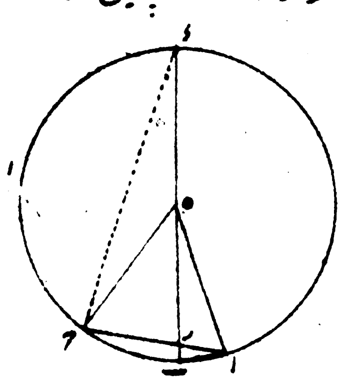
دور پس هرگاه از سطح این دو قطر ذی اربعه اضلاع سطح
ب‌ز در دح را اسقاط کنیم باقی مساوی سطح بح زد باشد و هرگاه
این باقی را بر قطر بح قسمت کنیم خارج قسمت مقدار زد باشد
چون زد معلوم شد مقدار از که وتر تمام قوس زد تا نصف دور ست معلوم باشد

وبرای توضیح این عمل معین کنیم قوس آب را سی درجه و قوس ب ه را دوازده درجه پس اول بر طبق
بیان انکشاف دوم مقدار دو وتر ب ه زح معلوم کردیم شد مقدار اول × قمه ند لط نر الو
جه × یعنی یکصد و پانزده درجه و پنجاه و چهار دقیقه و سی و نه ثانیه و پنجاه و هفت ثالثه
و بیست و شش رابعه و سه خامسه و مقدار دوم ‍ قنط ی لج الو لا لو × یعنی یکصد
و نوزده درجه و بیست دقیقه و سی و سه ثانیه و بیست و هفت ثالثه و سی و یک رابعه
و پنجاه و شش خامسه مسطح ب ه زح حاصل کردیم شد × حه لج ح و الط ی لوهی
الد نا مح × یعنی سه مثنی و پنجاه مرفوع و سی و سه درجه هشتاد دقیقه شش ثانیه بیست و نه
ثالثه چهار رابعه سی و هفت خامسه پنجاه سادسه بیست سابعه بیست و چهار ثامنه پنجاه و یک
تاسعه چهل و هشت عاشره و مقدار وتر ه ح هست × لا ح الط مط لج مد × و قدر ب ز
× سه لب لو ن مو × مسطح ه ح و ب ز حاصل کردیم شد × و الط لد لو ر نه
الب لج الو ط مد × یعنی شش مرفوع بیست و نه درجه سی و چهار دقیقه سی و هفت ثانیه
هفت ثالثه پنجاه و پنج رابعه بیست و دو خامسه سی و هشت سادسه بیست و شش سابعه نه ثامنه
چهل و چهار تاسعه این مسطح را از مسطح ب ه زح کاستیم باقی ماند مسطح زه ب ح × حه مد
ح لج الط کا ط له ماند نه د مح × خارج قسمت این مسطح بر قطر ب ح که دو مرفوع
است میشود قدر زه × قیب امو مد م له × یعنی یک صد و دوازده درجه و یک
دقیقه و چهل و شش ثانیه و چهل و چهار ثالثه و چهل رابعه و سی و پنج خامسه مربع این را از مربع
قطر که چهار مثنی است کاسته جذر باقی گرفتیم بر آمد مقدار آب که وتر × صب × درجه است
مح ئا ید ن لو سه × یعنی چهل و سه درجه و صفر دقیقه و چهارده ثانیه و پنجاه و هفت ثالثه
و شانزده رابعه و ده خامسه ❋ **انکشاف پنجم** ❋ ❋ ❋ در معرفت وتر ثلث قوس
معلوم الوتر اول باید که طریق تثلیث قوس بیان کنیم من بعد آن بمعرفت وترش گرائیم باید دانست که اذکیای
متقدمین و متاخرین الی یومنا هذا به تثلیث قوس از براهین خطوط سواکن پی نبرده اند اما بتحریک خط مستقیم
این مطلوب حاصل میشود و باید که قوس مطلوب التثلیث آب باشد از دائره اب ح ی که مرکزش ه است اما
متجاوز از ربع نبود و خارج کنیم قطر آح را از جهت ح تا ز و بگیریم مسطره صحیح الاستقامت و یک ضلع آنرا که ب ح ط
است بر دو نقطه ب ح منطبق سازیم من بعد آن نقطه ح را که بر ب منطبق است ساکن داشته مسطره را از ح
... حرکت دهیم و ظاهر است که بعد از ادنی حرکت قدر ح ط از ضلع مسطره ...

میان محیط دائره وخط حز شود اقل از نصف قطر دائره باشد وبتدریج حرکت ط متزاید شود الی غیر النهایة و ظاهر است که در حدی برابر نصف قطر ه ح شود و امتحانش از پرکار متحد الرجلین که بعد آنها مثل نصف قطر باشد کرده باشیم تا ح ط مثل ه ح شود درینحالت قوس ح ح بقدر ثلث قوس آب جدا شود برهانش آنکه هرگاه خارج کنیم از



نقطه آ خط آی موازی ب ط در ین حالت قوس ی ح مثل قوس آب بهم رسد چه بعد وصل آح بسبب توازی ب ح ای دو متبادله ی آح ب ح آ محیطیه متساوی فراهم می آیند و هر دو قوس برین دو زاویه متساویه واقع اند من بعد آن وصل کنیم ی ه را و گوئیم که زاویه ی ه ح دو چند زاویه آه ب است یعنی دو چند زاویه ه ط ح که متبادله ی آه ب است بلکه دو چند زاویه ح ه ح و نسبت قسی چون نسبت زوایا می باشد لهذا قوس ی ح دو چند قوس ح ح باشد پس قوس ح ح ثلث قوس ی ح بلکه ثلث قوس آب باشد اکنون در معرفت وتر ثلث قوس معلوم الوتر کلام کنیم و گوئیم که قوس آب ح از دائره آب ح ی معلوم الوتر است و آب ثلثش جدا کنیم دو وتر آب را وصل سازیم و از نقطه ب قطر ب ه ی برآریم در حالیکه قاطع باشد وتر آح را بر ز و وصل کنیم میان مرکز ه و دو نقطه آ ح بدو خط آه ه ح و بیان کنیم دو خط آب آز متساوی اند زیرا که هرگاه وصل کنیم ه ح را بهم رسد زاویه ب ه ح برابر زاویه ب آح بنابر وقوع هر دو بر قوس ب ح و زاویه ب ی ح محیطی نصف زاویه ب ه ح مرکزیست و همچنین زاویه آه ب بالفعل نصف زاویه ب ه ح هست پس دو زاویه



آه ب ب آح که مساوی زاویه ب ی ح اند متساوی باشند و در دو مثلث آه ب ب آز بنابر اشتراک زاویه ب و تساوی دو زاویه آه ب ب آز زاویه آز ب نیز مساوی زاویه ه آب بلکه مساوی زاویه آب ز باشد پس دو مثلث آه ب ب آز متساوی الساقین متشابه باشند و نسبت ه آ سوی آز مانند نسبت آز سوی ب ز باشد و بعد تمهید این مقدمه فرض کنیم آب ح را مسدس دور پس وترش نیز ❊ ❊ درجه باشد و مطلوب وتر قوس

اب سهم کد * ک * درجه باشد وچون آر مساوی آب را فرض کنیم شی پس مربعش مال باشد و
چون آر وسط است در نسبت میان نصف قطره آ و ت ر لهذا مال الر مساوی باشد سطح آن ت ر را و چون
مال را بره آ که شصت ست قسمت کنیم خارج قسمت که یک دقیقه مال ست قدر ب ر باشد من بعد آن
گوئیم که بحکم شکل الزا از م خزینه اول سطح آ ز ز ح مساوی سطح ب ر ر ح باشد وچون ز ح *
سه * درجه الا شی ست لهذا سطح آ ز ز ح یک مرفوع شی الا مال باشد واز انجا که ب ر
دقیقه مال ست پس ز ح دو مرفوع الا دقیقه مال باشد وسطح ب ر ز ح دو مال الا یک ثانیه مال المال بود
واین هر دو سطح متساوی اند بعد جبر و مقابله سه مال معادل یک مرفوع شی و یک ثانیه مال المال
میشود و بعد محط کردن هر اجناس بیک مرتبه میشود سه شی معادل یک ثانیه کعب و یک مرفوع
درجه که بمنزله شصت عدد ست و بعد تکمیل کعب و تحویل باقی اجناس بهمان نسبت میشود سه مثنی شی
معادل یک کعب و یک مثلث عدد من بعد ان گوئیم که منحل این اشیا که معادل یک کعب باشد جذر
عدد شش شی مجهول باشد بحکم فرع مسئله سیوم از مفردات جبریه و آنچه بقیه از همین اشیا معادل
عدد ست خارج قسمت عدد بر عدد بقیه اشیا نیز مجهول باشد بحکم مسئله اول از مفردات
جبریه پس هر گاه تحصیل عددی نمایند که چون آنرا در فضل عدد اشیا بر مربعش ضرب کنند حاصل ضرب
مثل عددی شود که با کعب ست آن عدد محصل شی مجهول باشد و ظاهر ست که آن عدد
مطلوب از عدد اشیا کمتر باشد پس بعمل تربیع و ضرب متوالی آن عدد حاصل شود اما
مثل جذر اصم اندکی تفاوت نامحسوس غیر معتد به باشد بدان التفات نکنند چنانچه در مثال مذکور
بعد عمل برآمد وتر * ک * درجه * که لو نا مو نا * یعنی بیست درجه و پنجاه دقیقه و شانزده
ثانیه و صفر ثالثه و چهل و شش رابعه *

انکشاف ششم در معرفت وتر هر قوسی بازای دقایق

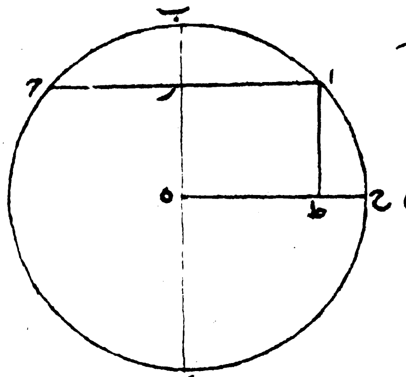
* چون وتر * ک * درجه و * [illegible] * درجه معلوم شد بحکم انکشاف
دوم وتر فضل آنها که هشت درجه است نیز معلوم شود بحکم انکشاف سیوم وتر منصفات
هشت درجه یعنی * د * و * ب * و * ا * و * لا * و * له * معلوم گردد و بحکم انکشاف
مقدم وتر * ه * دقیقه هم مستخرج شود و آن * نا ه مد ط لب ل * و وتر ربع آن
یک دقیقه و پانزده ثانیه ست نیز معلوم باشد و آن * نا ا ح لب الح ر ل * ست و فرض کنیم
قوس آب را یک دقیقه و پانزده ثانیه و قوس ح ب را یک دقیقه و وتر آب معلوم ست و وتر ح ب
مجهول و بحکم شکل [illegible] از م خزینه اول نسبت وتر آب مساوی ح ب اصغر باشد از نسبت قوس آ

یعنی از نسبت ه سوی ۲ بیس دو تر یک دقیقه از چهار خمس و تر یک دقیقه و پانزده ثانیه که
۱۱۱ اب مط ند ل × خامسه ست اکثر باشد (من بعد آن فرض کنیم قوس ... و تر آن را بنجاه ثانیه گردد
ثلث قوس × ابه × معلوم الوتر ست پس و تر آن از روی قوانین سابق مثل کالد الله برآید
این وقت گوئیم که نسبت ح ب و تر یک دقیقه سوی و ب و تر بنجاه ثانیه اصغر باشد از نسبت
یک دقیقه سوی بنجاه ثانیه یعنی از نسبت ۶ سوی ه و عددی که نسبتش سوی و تر بنجاه ثانیه
مانند ۶ × ه باشد همان × ۱۱۱ اب مط ند ل × خامسه ست پس و تر یک دقیقه از × ۱۱۱ اب مط
ند ل × اصغر باشد و چون و تر یک دقیقه بار ی از عددی که بالغ تا خامسه ست اعظم
شد و بار ی از همان عدد اصغر گردید پس بوضوح پیوست که تفاوت و تر یک دقیقه با این
تا مرتبه خامسه اصلا محسوس نباشد پس همان × ۱۱۱ اب مط ند ل × و تر یک دقیقه باشد و از این
معلوم شد که او تار قسی را که مادون دقیقه باشد اگر از تناسب قسی برآرند تفاوت محسوس
رو ندهد و چون و تر یک دقیقه معلوم شد بقوانین انکشاف ستة متقدمه و تر هر قوس
مفروض مستخرج گردد و نیز اگر قوس مطلوب الوتر اکثر از نصف دور بوده باشد تمام آن قوس تا دور بگیرند و و تر
آن برآرند که همان و تر بر قوس عظمی نیز باشد * انکشاف هفتم در نقل او تار بجیوب
باید دانست که قدماء حکما مثل ابرخس و بطلیموس و غیرهما بنای اعمال هیئت و زیجات را بر حساب
او تار مبنی داشته اند اما متاخران چون ابی ریحان بیرونی و خواجه نصیر الدین طوسی و
غیاث الدین جمشید و غیرهم برّد الله مضجعهم تا زمانا بنای همان اعمال را بر جیوب میدارند
چرا که اعمال جیوب ابسط و اوضح از اعمال او تار است بالجمل چون در مقدمه معلوم شد که جیب هر قوس
مساوی نصف و تر دو چندان قوس می باشد پس جیب هر قوسی که مطلوب بود آنرا دو چند کنند
و بمقابل این مضاعف و تر معلوم کنند و آن و تر را تنصیف نمایند حاصل جیب آن قوس باشد مثال مطلوب
جیب ... درجه ست مضعف درجه × قک × شود و و تر بشش ست × قج نه لعبابح الرنا ×
نصف این و تر که × نانزما الطحه ل ... ست جیب * ... * درجه باشد

* انکشاف هشتم در معرفت مقدار سهم قوس مفروض *

تفاضل نود و نصف قوس مطلوب السهم بگیرند و جیب این تفاضل را از نصف قطر
بکاهند اگر قوس مطلوب السهم کمتر از نصف دور باشد و بر نصف قطر
بیفزایند اگر اکثر از نصف دور بود سهم هم میرسد

وباید که دائره ا ب ج د باشد و ا ب ج قوسی ازان کمتر از نصف و ا د ج قوسی دیگر اعظم
از نصف و ا ج وتر مشترک آنها و ب ه د قطر که بمنتصف این هر دو قوس و بمنتصف
وتر گذشته یعنی بنقاط ب ز د و نیز قوس ب ح ربع دور باشد و وصل کنیم ح ه
را و برآریم از نقطه ا عمود ا ط بر ح ه پس اگر مقدار



سهم قوس ا ب ج که کمتر از نصف ست یعنی خط
ب ز مطلوب باشد نصف آن قوس را چون از ربع
دور یعنی ب ح می کاهیم ا ح باقی می ماند و جیب آن
ا ط مساوی ز ه ست پس هرگاه ا ط یعنی ز ه را از
نصف قطر که ب ه ست بکاهیم لامحاله قدر ب ز مطلوب باقی می ماند و اگر مطلوب
مقدار سهم قوس ا د ج باشد که زیاده از نصف دور ست یعنی مقدار خط د ز
پس تفاضل نصفش که قوس ا ح د ست و نود نیز قوس ا ح ست و چون جیب
آنرا که بقدر ز ه ست بر د ه نصف قطر می افزائیم د ز مطلوب بهم میرسد ***

* انکشاف نهم در ترتیب جداول جیوب *

وطریق اخذ جیب قوس مفروض و لقوس جیب مفروض از جدول و لعمل تعدیل
ما بین السطرین باید دانست که وضع جداول جیب بازای مادون کسر دقایق
از ثوانی وغیره متعذر ست چه اگر بضم ثوانی خواهد جدول آن در کمتر از یک
هزار و هشتاد ورق نگنجد پس بمقابله ثوالث وغیره چه رسد بالجمله بضم دقایق
با درجات جدول جیب را موضوع ساخته اند و آن اغلب در سی ورق یا بجز
ورق تمام میشود هر ورق مشتمل می باشد بر جیب سه قوس یا پنج قوس متزاید
بیک یک درجه قسی درجات فوق جدول ثبت می باشد و دقایق آن قسی جانب
یمین جدول می نویسند مبتدا از صفر متنازلاً و بجهت وسعت رقم از صفر تا بیست
و نه دقیقه در صفحه ایمن می باشد و از سی تا پنجاه و نه دقیقه در صفحه الیسر
و بمقابله درجات و دقایق مذکور در متن جدول ارقام جیب
می باشد بالغ تا رابعه و به یسار خانهای جیب خانهای تفاضل
می باشد که دران بیوت رقم تفاضل دو جیب متوالی می نویسند

تا اگر از تصرف کاتبان در رقم جیب غلطی شده باشد از روی آن تصحیح توان کرد پس هر قوسی از درجات که فقط مختلط از دقیقه باشند جیب آن از نفس این جدول معلوم شود بدین گونه که درجات قوس از فوق جدول جویند و دقایق را از یمین آنچه بملتقای هر دو داخل جدول رقم یافته شود جیب مطلوب باشد و اگر با قوس مطلوب بالجیب ما دون دقایق از ثوانی وغیره کسور مختلط باشند درینصورت عمل تعدیل ما بین السطرین کنند و آن چنانست که اول بمقابل درجات و دقایقی که در قوس هست از جدول جیب برآورده علیحده بنویسند و بقیه کسور را آنچه از ثوانی وغیره باشد در رقم تفاضل که محاذی جیب ماخوذ ست ضرب کنند و حاصل را بر یک دقیقه قسمت کنند یعنی یک بار مرفوع سازند و این خارج قسمت را بر جیب ماخوذ افزایند مجموع مطلوب باشد مثال خواستیم که جیب * الد له لط مب لو * معلوم کنیم اول بمقابل * الو له * دقیقه از جدول جیب گرفتیم بود * الو ه نط مو لط * و رقم تفاضل محاذی این جیب لو * بود با بقیه رقم کسور قوس را که * لط مب لو * ست درین تفاضل زدیم شد * لو سے مج نح لو ح * این را یک مرتبه مرفوع کردیم شد مبتدی ثانیه وچون مطلوب تا رابعه ست ما دون رابعه را حذف کردیم شد * لو سے مط * این را بر جیب ماخوذ افزودیم شد جیب قوس مذکور * الو نا لو نب الح * و اگر جیب معلوم باشد و قوس آن مجهول بود درین صورت عمل تقویس آن جیب چنانست که از ارقام آن جیب را در متن جدول جویند * اگر بعینه یافته شود درجاتی که فوق جدول محاذی آن نوشته باشد مع دقایق ایمن قوس آن باشند و اگر بعینه این رقم یافته نشود و قریب ترین ارقام جیب را که در جدول بیابند ازین جهت مفروض نقصان کنند و بقیه را در یک دقیقه ضرب کرده یکبار منحط نموده بر رقم تفاضلی که برابر منقوص ست قسمت کنند و خارج قسمت را بر درجات و دقایق قوس جیب منقوص افزایند مطلوب حاصل شود مثال خواستیم که این ارقام رابعه تاح الو لط ... * مقوس کنیم در جدول جیب بعینه نیافتیم اما جیب قوس * مح الح * را

که ناتج الد له ر به است ترتیب بر این رقم یافتیم پس آنرا از اصل رقم مفروض کاستیم باقی ماند
... این را در یک ... دقیقه ضرب کردیم شد ... این حاصل را بر رقم تفاضلی که محاذی
منقوص افتاده است یعنی بر ... قسمت کردیم برآمد ... این را بر ... الخ
دقیقه افزودیم شد معکوس جیب مفروض مذکور ... الخ ... و بهمین عنوان در حین
... ظل از قوس و قوس از ظل از جدولش بلا تفاوت عمل تعدیل ما بین السطرین کنند
و ازانجا که در اعمال هیئت احتیاج باستعمال مقادیر سهام قسی نادرست و هم از جدول
جیب سهم با دنی تصرف معلوم میشود چنانچه در انکشاف سیم مذکور گشت ازین ممر
بوضع علیحده جدول سهام مبادرت نکرده اند و عند الحاجت از جدول جیب بر می آرند
و پوشیده نماند که چون بتقلید قدما نصف قطر همیشه شصت جزء متساوی گرفته می شود
اجزاء جیوب بهمان اجزا مقدر میگردد و طریق برهان استخراج اوتار و
جیوب همان است که مقرر یافت لهذا هر کس از محاسبه راست و
درست مقادیر اوتار و جیوب را بالفعل بر آرد همان مقدار
بر می آید که متقدمان استخراج کرده اند پس ازین
رو متاخرین از استخراج جیوب بلکه از
استخراج اظلال هم مستغنی اند و نقلاً
بعد نقل در مولفات خود می آرند
و درین جا مع جدول جیب
بامتحان تفاضل تصحیح رقم
رقم نموده نوشته
میشود

ط
ط

جدول الجيب

دقائق	٠ جيب	٠ تفاضل	ا جيب	ا تفاضل	ب جيب	ب تفاضل	ج جيب	ج تفاضل	د جيب	د تفاضل
٠	٠ ٠ ٠ ٠ ٠	ا مط نه	ا مط كه ما	ا مط ك	ب ه لج ر لط	ا ب مز لو	ج ح الد لد ٤	ا ب مد كح	د نا ر الح ند	ا ٤ م ما
ا	ا مط نه	ند	ج نب ل لا	مط	و ما ٥ ٥	لح	ط ا ر ٤ كح	لط	ب ٤ ٤ ا له	لو
ب	ب ٥ لط مط	نه	د نه كا هم	ر	ر كح نب لح	لا	ب ل ج الب	لو	كح نب ٥ ب	لب
ج	ج لح الط مد	ند	٥ كح ما ر	و	ح سو ا ط	الط	ما لب مر كح	لح	ند نه اله مد	لج
د	د ا نا طا لح	نه	ر ا ج الح	نه	ط مط الرلح	الو	ب له لم لا	الط	نه كح و ب	لح
ه	ه ند ط لح	ند	ح ح مط لح	مد	ى نب نه د	الد	كح لح ر ج	اله	نو كه مو له	لح
و	و نو نط الم	نه	ط و لح نب	ب	يا نه ب لح	كا	ند ما اله	الب	نز الح الو كح	كح
ز	ز نط مط الب	ند	ى ط لح د	ا	ب نز مط مط	مط	نه كح مه كم	٤	نح ٤ الو ر و	ط
ح	ح الب لط لو	ند	يا ب نز له	ب	يج ج لر ح	ر	نو مو ل ه	نه	نط الح مر له	م د
ط	ط الب اله الط	ند	يب له و اله	ج	يد ح الد اله	مد	نز مط ند كح	ما	ك لا الرمط	لط نط
ي	ى ٤ لح نط د	كح	يج مر نه لح	ر	يه و ما لط	ب	نح ٤ نا ح لا	ر	كا الد ر ح	ند
يا	يا الا ح مز	ند	يد كه مد م	و	يو كح كح نا	ط	نط ند مط لح	د	كب الب لو مر	ه
يب	يب لح كح نا	كح	يه الح الح مو	د	يز ع ما مو ح	ر	ا كح مز الوم	مد ح	كج الح لط الر	مه
يج	يج لو ٤ مد	كح	يو الو الب ه	ج	يح مط ند لح ر	د	ا الب ب مب	كح مز	كد الد مب و مر	م
يد	يد لط لح لم	نب	يز الط ما كح	ب	يط كح ر ك ما	مرب	ب الح ب ند لط	كح	كه الد مد و الر	له
يه	يه مب كح الط	كح	يح كح الب نه	مط ح	ك كا ك ر كح	مونط	ج الد ه لح لب	مط	كو الو مر الو ب	ل
يو	يو مه مح الب	نب	يط مط لو مط نه	كح نط	كا الب نه	لو	د الد ح الب كا	مو	كز الرفه لب	الو
يز	يز مح ح ند	نا	ك كه مر لح ند	نر	كب لح اله ما ح	ند	ه الو ا و ر	ما	كح نب مد كح	ك
يح	يح ٤ ه كح ه	نب	كا كه م الرنا	نه	كج الد الح اج ب	نا	و الرح مط ٤	لر	كط الط نه الدح	لو
يط	يط مط كح مر نر	نا	كب الب كح مو	ند	كد اله لا ند كح	ع	ز الح لو لح اله	لد	ل ل ٤ ح لد	ب
ك	ك كه لو لز ع	نا	كج الح و ه م	ا نب	كه الو لد ا ما	مه	ح الط مط لو نط	ل	لا لا مد مد	ه
كا	كا كا نط الرلط	ه	كد الد ع نو لب	نا	كو الر لو ع الو	كح	ط ل الب ع الط	الو	لب لح ح كا مط	لط ا
كب	كب الح ب سر الط	ه	كه اله نا كح الح	ه	كز الح لط له ط	م	ى لا الد كح نه	الب	لج لد و ج ه	ع نو
كج	كج الد ه ر نط	مط	كو الو نه ل ب كح	ع	كح الط مب كا مط	ع	يا لب الرالر	مط	لد له ع لط مو	نا
كد	كد له و نر ح	مط	كز الر نر كا ا	مر	كط ل مط ح الر	لو	يب لح ل ب لو	مه	له لو ما ع لر	مه
كه	كه الو ب مو نر	ع	كح الط ه ط ع	مه	ل لا مر نه ح	لح	يج لد ال كح نا	ما	لو لح نز الب	ما
كو	كو الرلح لو مه	ع	كط ل ب كح لح	مح	لا ل ه ما لو	ل	يد له له لر ب	ر	لز لح مو لو ح	له
كز	كز الح نو الو لح	ع	ل لا ه مر و	ما	لب لح كح ا و	الو	يه لو لح ك ط	مح ح	لح لط مط ند الح	ل
كح	كح الط مط نو كا	مر	لا لب ح له نر	م	لج لد نو مو له	لح	يو لر ما ح ب	مب كح	لط م كا كح ح	اله
كط	كط ل ل ب ح	ا مط مو	لب الح ما الد لر	ا ٤ لح	لد ب له نط نه نه	ا مو كا	يز ح لح مو ب	ا مه	م نو ما الد لا لح	ا ب لط

بقیه جدول الجیب

درج	٠ جیب	٠ تفاضل	ا جیب	ا تفاضل	ب جیب	ب تفاضل	ج جیب	ج تفاضل	د جیب	د تفاضل
دقائق	جیب	تفاضل	جیب	تفاضل	جیب	تفاضل	جیب	تفاضل	جیب	تفاضل
ل	ح لا الد نه ند	ا یط مو	الد ند ح نه	ا ح لو	لر ا مر و	ا مو ح	ح لط مو لط ا	ا سه ه	و مب الط نح	ا لح نه
لا	لب الر مه م	مه	له مر ا نا	له	لح د لج لد	نه	م مط نا ند	مر	مح الط ح ح	سه
لب	لح ل له اله	مه	لو یط ه الو	لح	لط یط مط	ب	ما نا ند ما	مح	مد لب لو ح	لح د
لج	لد لح اله ب	مد	لر السلح نط	لا	م ب و ا	ط	مب لر الد	لط	مه له و الب	لر نط
لد	له لو ند ند	مح	لح اله الر	الط	ما مب	و	مح نر ح ج	له	مو لو مب کا	ند
له	لو لط د لر	مح	لط اب نه نط	الر	مب لج و	ح	مه ج ب لج	لا	مر م ح نه	مط
لو	لر ما نر ک	مب	م لا د الو	الو	مح ح الد ط	مو ح	مو مه ط	الو	لح مب ح د	مح
لز	لح مد مد ب	ما	ما لو نب	الد	مد کا یط	مه نر	مره الر له	الب	مط مه له مر	لح
لح	لط مر لو مح	م	مب لو ما لو	الب	مه الو لو	نه	لح ح طر	لح	ه ح لح اله	لح
لط	م ه لح لح	م	مح لط الط	نط	مو الو مب ا	نب	مط ب نب نه	لح	نا ه ه لح	الر
م	ما لح لح ح	لط	مو مب یر	لح	مر الط لح ح	مح	ه لح لد لح	ط	نب لح الد اله	الب
ما	مب نو مب	لح	مه مه و نه	لو	لح لب لح نا	مه	نا و لو لر	ه	لح نو ه مر	مر
مب	مح لح نب ک	لر	لو مر ند لا	مد	مط لد نط لو	مب	نب لح ح مب	مب ا	ند لح مح د	نا
مج	مه لما نر	لر	مر ه مه نه	نب	ه لر مه ح	لط	لح کا م مح	ما نر	نو ا ک نه	و
مد	مو د لا لد	لو	لح لح ل نر	نا	نا م ل نر	لو	ند الد الب ب	لح	مر ح نر کا	لر ا
مه	مر ر کا ب	له	مط نو نط ح	ح	نب مح نو لح	لح	نه الر د لح	مح	لح و لد الب	لو نه
مو	لح سه مه	لد	ه نط ر نو	و	لح مو و	الط	نو الط مر کا	مد	د نط ط نا مر	ه
مز	مط لح ح نط	لح	نب نه الب	د	نر ح مر له	الو	نر لب ه	م	ه ج ما ح ر	مد
مح	ه نه مط نب	لب	لح د لح الو	ب	نه نا لح ا	الح	لح له ط مه	له	اند الد نا	لط
مط	نا ح لط الد	لا	ند ر لا ح	مح ح	نو ند ح الد	ک	ح نط لر نا ک	لا	ب مر ال	لح
ن	نب کا ح نه	ل	نه ب نط ح	مر نر	نر نر ح مد	ر	د ح م الب نا	الو	ح نط لح ح	الر
نا	لح الد ح اله	الط	نو لح ر اله	نه	ب لح نط مط ا	لح	الح ند ر	الب	د الب نه ل	الب
نب	ند الر ر ند	لح	نر نه نه ک	ند	ح ب مد	ب	مه نه لط	ح	ه الد ه نب	ر
نج	نه الط نر الب	الر	نح ح مح مد	نب	ا ه یط الد	د	ح ح لو نر	لح	و الر الر ط	ما
ند	نو لب مو مط	الر	ا نط کا لا د	ه	ح ب د لا	ح	د نا ح ب	ط	ب ل ح ک	ه
نه	نر له لو نو	اله	ب الو ح لو	مر	ح ب مط له	مه ح	ه لح نط مط	د	ح لب الط اله	لو ح
نو	نح لح الد ما	الد	ا الر و مح	مه	د لح الد لر	مد نر	و نو م الح	ما ح	ط له به اله	له ند
نر	ح نط مط نه ه	الح	ب الط نب لح	مح	ه نو نط لا	لح	ر نط کا الح	م نه	ب لر نا نط	لح
نح	ا ح مد لو لح	الب	ح لب ب ما	م	و نط و الد	ه	ط ب ح	ه	نا م الر ر	مب
نط	اا مو لح ه	ا مط کا	ب و له الط نا	ا ب مر لح	ح مد کا مط مر	ا ب مد مو	لو ب د لح ح	ا د م مو	ه ب مح مط	ا له لر

بقیہ جدول الجیب

دقائق	ه جیب	ه تفاضل	و جیب	و تفاضل	ز جیب	ز تفاضل	ح جیب	ح تفاضل	ط جیب	ط تفاضل
٠	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ی	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ید	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ک	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
که	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

بقية جدول الجيب

دقائق	ه جيب	ه تفاضل	و جيب	و تفاضل	ز جيب	ز تفاضل	ح جيب	ح تفاضل	ط جيب	ط تفاضل
ل	ه مه مح نز	ا لب ل	ومر لا نح لط	ا اله لر	رمط نح لط الر	ا مر له	ح نب ومط نح	ا ح اله	ط الط هم	ا ح اله
لا	مو ه نح الر	الد	ح لد لط لو	ل	ه نه نز	الر	نح ح نح لح	لو	الد يا ند ي	مد
لب	مر مه نا	نح	مط لو مد ه	اله	نا نح ند لط	نح	ند ما و لط	ح و	اله نح نز ح	ح ي
لج	نح مح نح ط	ما	ه لط مح	مد	نح ح لا مر	ط	نه نح ند مه	ر نو	الو نو ح اله	ـ ند
لد	مط نه مه	له	نا ما اله	اله ر	ند مح نو	سرا	نو به اله ما	مو	الر نح ح نو	مد
له	ه مه اله	لا نح	نب مد ح الط	الد نط	نه ه ه نز	و نب	نز نز ل الر	لو	سالك وح	لح
لو	نا مر ند لح	نب	نح مو اله لح	نب	نو ر اله مط	نح	نح نط لح ح	الو	الط الح لح	لح
لز	نب الو مه	مه	ند مح هك	مد	نر لط لط	له	ح نط كا مه الط	مر	ل الد نو	سـ
لح	نح الس نح ح	لط	نه ناه ي	لر	نح ما نو ر	الو	ط ح الحنب مو	ر ر	لا الو نح ح	ـ
لط	ند اله الط الط	لح	نو نح لط ما	الط	ر نط مد لح	مر	اله نط نح	و نز	لـ اله مه	ا ا
م	نه لح اب	الو	نز نو ي	كا	ح ح نو اله	نو ح	مح و ه	مر	لحل سرا	ما
ما	نو ل نح	نط	و نح لح لا	ند	اح مد نح	نه نط	ح ل نح لر	لر	لل مح	ل
مب	نز لو ح نز	نح	رح ح نب مه	الد و	ك ا ح نز	نا	ي الح مد	الر	له لد ي	ع
مج	نح له لد ي	ر	اح نو نا	لح ع	ح لح نو مح	مب	ه لد الو ما	مر	لو لو كا لب	اط
مد	ه نط لح و نر	لاح	مه مط	نا	ك اله لب	لح	و لو لب نح	و ر	الر لح الما	لح نح
مه	وه م لر نر	ل نح	ح ح ي م	مح	ه الر ح ح	الد	ر لح لط ه	ه نز	لح م لح لط	مح
مو	ا مح نح	مر	ي مح لح	له	و ل ح الر	ه	ح م مه	مر	لط مب الر	لر
مز	مه لح نز	م	ه نب نح	الر	رل مح مه	ه و	ط مب ه مط	لر	م مد اله ي	الر
مح	ح مح ط لر	لح	و نه نه اله	ك	ح لد لح مح	ند نح	مد نو نو	الر	ما مو اله لا	نو
مط	ي ه م ي	الر	ر نر لح مه	ب	ط لو ع مو	مط	ما مر ا نح	مر	مح اله	ا ح و
ن	ه نح لر	ك	مح ه ا نز	لح ي	لط لح له	م	نـ مط ر ي	ه ر	مح ه اله نح	ا ا نط نه
نا	و نه م نز	نح	ط الب اله ا	الب نو	ما ما ع مه	لا	نح نا نب	ي نر	مد نب اله مح	مد
نب	مح نا ي	ر	ب الد مر نز	مح	سـ مح لب مح	كا	مد نح مر مد	مر	مه ند اله	لح
نج	ط ح ما مر	ل ح	ما الر مه	م	نح مه مر	ب	به نه الب	لو	مو نو اله	لح
ند	ب ح ما مر	الط نح	ب الط لح اله	لح	مح ا لط	مد ح	نو نز الو لر	الو	مح نح الد لح	ب
نه	ما ه ما	مو	نح لا نه نح	الد	نه ه نه لب	نح ند	مر نط لا لح	لو	مط ح لح م	نط ا
نو	مح ي نو	م	مد لد ع الب	مر	نو ب لط نو	مه	نط الم نط	ي ر	ه الب ما	نح ه
نز	نح ي م لو	لح	مه لو م لط	ح	مر ند نح ا	لر	مح لط اله	ح نه	لب ي كا لا	م
نح	مد نح ب لط	اله	لو لط مر	الب ا	ع نو نو لح	الر	كا ه مح ك	مه	نب و ك ا	الط
نط	و نه مه لط الر	ا الط نط	ر مر ما الد مح	ا ب كا نح	ح مط نط ه	ا نح ع	ط الب مح	ا ح له	ط نح ع ح م	الكع ع

بقیه جدول الجیب

دقائق	سے جیب	سے تفاضل	یا جیب	یا تفاضل	یب جیب	یب تفاضل	بج جیب	بج تفاضل	یه جیب	یه تفاضل
ح	سه الفح ح لح	اانـ لح	ناالو نومدله	اامر لح	سے لح لج مهلا	اا الرالہ	کہ الطا مطالنا	اا لح سے	مدل نه زمو	اانو شرج
ا	الوطنسـنو	کا	الرنوالفح	ک	الطال الـنو	الرا	ل ه لح ه	سـ نه	لا نوه لد	لا
ب	الرماه نر	ضط	لخ ه لج	مر	ل لا در	الرنر	لانا نا مه	م	لسنرحه	نو
ج	لح لرالو	نانح	الطانطامه له	لطانه	لا لحورد	مد	لسـ نحوالـه	اله	لحخ نکا	نرنا
د	الطانه الط	مر	لاالدل	مـ	لسـ لدلحوج	ل	لحنونوه	سـا	لدخ نرکا	نومد
ه	ل نرکانا	له	لسه سـ	الط	لحلوسـح	نو	لدنه الطا	نانر	لدنطا نه	لح
و	لاالطـسـ	الد	لحرومدما	کر	لدالولد	الر	لهنوم نر	م	لرنح ه لح	لوسـ
ز	لکاد سـ	سـ	لدوالحرخ	لطد	لهلطـ لو	الهط	لونرنسـ لر	الو	لح امرمه	نه نو
ح	لحالنـال	ناح	لهح حـ	لحنا	لوم لح الـه	له	لرالد ح	نانا	لطـ سـنا	لط
ط	لدالدمرلـ	ه مط	لوط مانخ	لط	لرمانرح	کا	لط حـ ه مد	سـنو	م ح لح ک	الد
سے	له الولرنا	لر	لرباد لـ	الو	لح محوطکا	الدر	م الوسـ	ما	مادلحومد	نلح
یا	لحوالحرح	الو	لحسـنح نح	لح	لطامد مدلح	الدنح	ماـ لو نا	الو	مسـلحنسـ	ندنا
یب	لرلحمد	مد	لطامدلرنا	لحح	م موطکا	م	مسـ ح مرنر	سـنا	محود لحمح	لو
بج	لح لسـنـالح	ه سـ	م مولهنا	لرلح	مامرلدا	اله	محونرلح	طـنه	مدوبرح مط	لط
ید	لط لحخ ل	مطنا	مانرنسـ مط	له	مسـ لح لحالو	الد سـ	مدور لح	ما	مسـح سـلح	ندح
یه	الفح محکا	لط	مسـ مطل له	الـ	مح ه السلح	الحرخ	مه رنر د	الو	موطوما	لحمر
یو	مالحرلح ح	الر	محکا رنو	لرط	مدنامولو	مح	موح الول	طـسـ	مرسـح لح	ل
یز	مسـ لط الرالر	ه	مدالمه ه	لونو	مه نحسـ مط	الط	مرطلـه م	رح نه	مح سـ نحرنح	نحنه
یح	محمطانو	مطد	مه الراما	مد	مونرلحرح	لح	مح سـ مرله	ما	مطـ مامرلح	نسـنر
یط	مدمه ه مو	لحنسـ	موالفح مه	لا	مرنه نرد	لحا	مطـ مانخ لو	الـه	ح سـ م سـ	سـ
ک	مه مدنرلح	م	مرالرالد	لح	مح نرله	الـمر	ه لحا ما	ح سـ	نالحلسـنـ	الـه
کا	موحومح ح	لح	مح لط مالد	لوه	مطح نحسـ	لح	نامدطـ نا	رنه	نسـ الدر	نسـط
الـ	مرح لا مو	لو	مطـ ل مرلط	له نا	ناه ه الـه	ک	نسـ نه نرنو	م	نحـ نه نرالو	ناح
الو	مح ه د سـ	ح ه	ه لـ لول	لح	نسـ الرمه	الـه	نحـ والـه الو	الـه	ندنوم طمط	لر
الد	مطانسـح	مرنح	نالحنلح	اله	نحنلطـ ه	کانا	ندنرالـه	رط	نه نرح نو	ه
اله	ه نحنوح	ما	نـسـ لد لح	لربـ	ندنونا ما	لر	نلوح لطانط	وند	نونرنسـ لو	نانر
الو	نانه لحوما	الد	نح لرط مه	لدمط	ناه لحرح	لح	نونط مرنح	لح	نرح مرح	ه مر
الر	نسـ نرح	مر	نعولحمدنه	مر	نونوندما	کاط	نرکـ نح لا	لح	نح فط لدر	لا
لح	نحـ نطـ الرلر	مره	نه م طـ لا	لد	نرح نه ه	کند	نح کانطند	نرح	ندنطك الـينو	ه نه
لط	سه نه لا	اامونح	الحرمانده	اا الدکا	سـح طراسد	اا ه م	لحـ نطـ الحوسـ	اا ه سـ نح	سه له کامدنح	ح ا مطنح

بقیہ جدول الجیب

دقائق	ی جیب	ی تفاضل	یا جیب	یا تفاضل	یب جیب	یب تفاضل	یج جیب	یج تفاضل	ید جیب	ید تفاضل
ل	ے نو نب له	ا مو ما	ما نز مح لو	ا لد ر	ب نط ے نز لد	ا ک لو	ند ۲ لد ما نه	ا ا ہ لر	له الب ی نا	ا ۲ مط ب
لا	نز ی لط و	لط	ما ۲ مه لح	لح ند	لح ۲ ب ر	ی ب	اله ر لب	لب	لب ند لط	ال
لب	لح و اله له	ر	ما نط مو لر	ما	لح لح ب	مط نر	ب لو لب ند	ہ ی	۲ لح مح نح	مط ح
لج	نے نط ع ا	موه	نح مع ب ح	لح	ب مد نر نط	مح	ح لر لح ۲	ی نا	ی لد لح و	مع نب
لد	ا ۲ ط نر نر	مه نب	ا مط مح لو	ند	۲ نو ر ب	لح	ی لح لب نا	لو	ہ اله کا نح	لو
له	ا ا ۲ مط	ما	ب نا نو ح	لح ا	ی نر لر ب	ند	ہ الط لر لر	ک	و الو ب لد	نط
لو	نح الط ل	لح	۲ نب مط نا	لب ح	۵ ع نو لد	نط ۲	و ل ما مر	ه ی	ر لو ع نح	مح ب
لز	ح ه ند نح	مه ر	ی ند لب لط	له	و ی ه لد	۵ مو	ر لا مه	۲ مط	ح لر ند	مر مو
لح	ی نر ع له	مه و	ہ نه نه لا	الب	ر کا لد ب	لا	ح لب ط ما	لد	ط لح لد ما	لط
لط	۵ ع مه نط	مد نح	و نر لر لو	لب ط	ح لب نب ما	نر	ط لح نح له	ع	ب الط ل	مر نح
م	و ی ل نب	م	ر ع نط مه	لا نه	ط لد ع نح	لح ب	ب لد نو لح	۲۲	نا ط لح	مو نو
ما	ر لد ند ب	لح	ط ۲ لا م	ب	ب اله لط ۲	نر مح	نا له نط لو	ب مر	بد لو نط	لط
مب	ح لح نط ک	لو	ب ب ب لح	لح	نا لر مو ح	لح	ب لر لح	لا	لح لا مه ح	لب
مج	ط اله لح لو	مد ح	نا لح لد ه	له	ب لح ی کا	نط	لح لح ی ند	لو	ند لط ک	مر و
مد	ب لر لر لط	لح نا	نب و ه	لا ا	لح الط کا م	نر ه	ند لط ر ب	ب ۲	له لح له لو	مه مط
مه	نا لط نا ل	لط	لح و لر و	لح م	ند لح مه	لوه	له م ط ب	ا مد	نو لد اله	لب
مو	ب لح مه ط	الر	ند ح رند	له	له لا له له	له	لو ما ب ند	الط	نر لد مو مر	مه مه
مز	لح لب لح لو	ند	له لط ح لط	کا	لو لح ب	کا	نر مت لح	لح	۲ له لب ب	مد نط
مح	ند لد کا ۲	لح ب	لو لو ح ۲	لا ح	نر لد ع لا	لو ر	ع لح لح لو	لح ع	مط لو مرا	مب
مط	له لو نب	مه ۲	ب لح ع	الط ند	۲ له مه ع	له ب	مط مو مد لد	مب	ی لرا لح	اله
ن	نو لر مر ب	لح	ب ۲ ند ب	نما	مط لر ح ل	لر	ی مه ند	لو	کا لر مو ح	مد ح
نا	نر لط لک	اله	مط نه لح لح	الر	لح لح لو ر	لح	کا مو نه	ا ا لد ب	الب لح لح	لح ۲
نب	۲ ما مه	ب	ی نر ح ۲	ند	کا لط لا ل	مه ح	الب نر نه	۲ ا نط نه	لح لط مد ر	له
نج	نط مد نر	مد ح	کا لح ا ید	الط ۲	الد م ع لو	مد لح	لح لح مه مر	لط	الد لط نر	ع
ند	ی مه لو نر	ما مر	اله ب ر ند	لح مر	لح ب لا	لح	الد مط مه لو	لح	الد م ما نا	لح ا
نه	کا مو ح مد	له	لح کا اله	لح	الد مح لو ط	الد	اله ۲ ند مط	نط ر	الو ما الد ا	ب مد
نو	الد ع لط	لح	الد لح لد	ک	اله مد لح	ند ط	الو نا لح نو	لح نا	المه ب مه	لر
نز	لح مط ما	ما ب	اله الد لا نر	لح ر	الو مه مد	لح ند	الر نب ب مر	اله	بب ب مب	مد ط
نح	الد ر نا لر ب	ع نح	لو الو ۲ ۲	الر نب	الر مع نح لو	ی لط	لح لح نا لب	ی	لا لا	ما نح
نط	ما اله ۲ ح ۲	ا ا م مه	الر الر نب	ا ا الر لط	لح لح ع مه	ا ا لح اله	ند الط ند ط	ا ۲ ع ی	لح ند	ا ۲ ما نه

بقية جدول الجيب

الدقائق	ه جيب	ه تفاضل	و جيب	و تفاضل	ز جيب	ز تفاضل	ح جيب	ح تفاضل	ط جيب	ط تفاضل
	د ثا ثه	د ثا ثه	د ثا ثه	د ثا ثه	د ثا ثه	د ثا ثه	د ثا ثه	د ثا ثه	د ثا ثه	د ثا ثه
٠	ه لا مد نز مط	ا ٤ ما مط	نو لـ نز كح	ا ٤ الح مح	نز لـ لـ كح	ا ٤ ه ـ	كح لـ الرم له	٤ نط مه ند	مط لـ نو ـر	٤ نط الد كا
ا	لـ مه لح ح	ما ا	لح ٤ ح نا	اه	لح لـ الـ ل	و مـ	لح الر اه الط	مد نخ	لح ـ ر لى	الح نط
ب	لح مو نو ط	٢ مه	له ٤ الر	الحر	له لـ الر	الح	له الر الـ	لح	له ا لا ر	لر
ج	له مو نز ند	لح	له ٤ ه الح	الـ مط	له لـ لا اه	٤ ح	له الو ند نه	مدح	له ٤ نه ند	الح نو
د	له مح ٤ الـ	٢ ما	لو نط ٤ مـ	ل	لو لـ له لح	ح مد	لو الو الط ح	مح نـ	لو ٤ ح ل	الـ نه
ه	لح ح ٤ لح	لط ند	لر نط له	الـ	لر لـ لط	اه	لر الو الح ح	لـ	لو نط ما اله	لح
و	لر ح ٤ الر	لو	لح مط نز ند	كا ند	لح لـ مـ لر	٥ ح	لح الو لـ	مح نا	لر نط ح خ	الـ
ز	لح مط لح ح	مط	لط كـ نط ح	لو	لط لـ مه	ـ مو	لط اه مط ح	مـ نا	لح خ الـ	كا ه
ح	لط ح مر الـ	لط ـ	٢ كـ ما اله	كا ٤	٢ الـ ح الح	الر	٢ اه لـ لد	ل	لط ر ح ح	لح
ط	٢ ه نو الد	لح مد	ما كا مـ	كـ نط	ما لـ ه نه	ـ ح	ما اه له ى	مـ	٢ نر ط لح	كا ر
ي	ما نا لو ح	الر	مـ كا لح ما	ما	مـ لـ نح ح	اح	مـ الد نز ند	ما مط	ما نو ل له	كـ مه
يا	مـ نح له	لح ـ	مح كا مد لـ	الـ	مح لـ ند نا	الط	مح الد لط ح	الط	مـ نه نا كـ	الد
يب	مح نـ نا مه	لر نخ	مد الـ كـ مد	كـ ى	مد نـ نر ح	اط	مد الد كـ لـ	ما ط	مح نه نا مد	كـ ـ
يج	مد نخ الط لح	لو	مه الـ الدح	نط مو	مه لـ نر الط	٤ ه	مه الد اما	٢ ح	مد ند لا مو	مط ما
يد	مه ند ر ند	٤	مو الـ مد لد	الر	مو لـ ح نط	٤ ل	مو الح مـ الط	الر	مه نح نا الر	مط مط
يه	مو ند مد لـ	لر ا	مر الح ى ا	نط ط	مر لـ ح نط	٤ ٢ ٤ ٢ ٤ ا	مر الح الـ نو	٢ ر	مو نخ ـ مح	٤ نر
يو	مر نه كا لح	لو مد	مح الح الح	٤ ه	مح لـ نط ٤	٤ نط نط نا	مح الح ح ح	لط مو	مر نـ كـ لط ح	لو
يز	مح نه نح نر	الو	مط الح مـ ح	لـ	مط لـ نح نا	لا	مط الـ مـ مط	اه	مح نا مح نط	٤ ٤ ح
يح	مط نو لد مح	لو ط	ه الد ح لـ	٤ مد	ه لـ نح الـ	نط ـ	ه الـ الـ ـر	لط ى	مط نا ولـ	نر نـ
يط	ه نر نـ	لد نـ	نا الد ٤ مو	نر نو	نا لـ نر لد	نخ نح	نا الـ ا ح	لح مد	ه ه الد لد	ل
ك	نا نر مو مد	لد	نـ الد لو	الر	نـ لـ نخ الر	لح	نـ كا م	الح	نا مط ما ند	نر ح
كا	نـ نخ الـ ٤	لد نر	نح الد ند نط	نر ح	نح لـ نه ٢	نخ نح	نح كا ح اه	لح ـ	نـ ح نط	نو مو
كب	نح نخ نر له	لد نط	ند اه ما لر	نو نط	ند لـ نخ ح	نر نخ	ند كـ نو الر	لر مـ	نخ ح نه ح	اه
كج	ند نط لـ له	مـ	نه الو الح الو	ما	نه لـ نا و	لد	نه كـ لد ط	كا	ند مر لـ نح	نو ح
كد	نو ٢ ر نو	اه	نو الد مه نر	الـ	نو لـ ح م	نر مد	نو كـ نا ل	لر ا	نه مو ح نو	نه ما
كه	نر ٢ ما ما	لد ر	نر الو الط	نو ح	نر لـ مه ند	نو ند	نر نط ح لا	لو م	نو مو ح نر	نه مط
كو	[illegible] ح	لح ه	نخ الو نر	نه مه	نخ لـ مـ ح	نو له	نخ نط اه نا	لو نط	نر مه نط نو	مد نر
كز	[illegible] نط لح	لـ	نو نط الو لح الر	الر	نر نط لـ لط لح	نو نه	نخ نط نط ال	له نخ	نخ مد لد نح	لو
كح	[illegible] الح	لح مد	نر ح الو ح ند	نه ح	نخ ٢ الـ له لح	نه نو	نط ٢ ٤ لر الح	لر	نط نط ح ح مط	مد نح
كط	نو اله	ا ٤ الـ نر	نر الر و ـ	ا ٢ مه ه	نخ ٤ الـ لا لد	٢ نط نه لو	نط ٤ ٤ نح ه	٢ نط اه نو	كـ ٢ مح ح ـ	٢ نط نح نـ

بقية جدول الجيب

الدقائق	يه جيب	يه تفاضل	يو جيب	يو تفاضل	يز جيب	يز تفاضل	يح جيب	يح تفاضل	يط جيب	يط تفاضل
	ثا ثو د	ثا ثو	ثا ثو د	ثا ثو	ثا ثو د	ثا ثو	ثا ثو د	ثا ثو	ثا ثو د	ثا ثو
ل	و سح الطكا	الال لط	سرب الرنس	اح ند لا	ح يب الرب	ح نط له و	نط سرح كا	ح نط لرنه	ح ا مسوند	ح نط ح ل
لا	ح ي سح	الب	ح الرلح لج	ند نب	ح لب الو	نح دو	ح ر لح و	له	سما ل الد	نح ر
لب	د د لد الب	لب ى	د الرمرله	نح نخ	د لب سرالب	لو	د لو نز نا	لد نح	ح م نح لا	نب مه
لج	ه ه و الو	لا مو	ه لح ا لج	لد	ه لب ا نخ	ند لو	ه ول ب ى	لح نب	د لط لر و	الد
لد	و ه لح سب	الط	و لح له	نح لو	و لب و ند	نح نو	و و ه نو	لب	ه لط ح م	سب ا
له	ر و ط ما	لا ما	ر لح لح ح	نب نر	ر لب ح ب	لو	ر ه لط لج	لح ب	و لح ى ما	ما لط
لو	ح و م نب	ل نخ	ح لح ما له	لح	ح لا نخ و	نح نر	ح ه ب لح	لب	ر لر لب	ما ر
لر	ط ر ما ه	لو	ط لج نح نخ	لط	ط لا م ح	نب نر	ط ند مه لج	الط	ح لو نح لر	ب نو
لح	ى ر مب كا	ع	ى الط و	سب ح	ى لا م ح	لر	ى ند رن	لب ح	ط له ند لح	لح
لط	يا ح مب لط	ل ا	يا الط ح	ما مب	يا لا لب لر	نب نر	يا نح ح ه	لا مو	ى نه ه و	ب ا
م	يب ح مح	الطح	يب الط نر	لح	يب لا الد نر	نا نر	يب نح كا نا	الو	يا لد ه ر	ط مط
ما	يح ط لج	اله	يح الط ما ر	ما ى	يح لا و نا	لر	يح سب نح ر	لا ى	يب لح له و	الر
مب	ند ط ما لج	الد و	ند الط نب كا	ب مد	ند لا ح لج	نا ر	ند له ب كا	ل نح	يح كا له لج	ط ى
مج	نه ب ند	لج نط	نه ل ه ح	الو	نه ل نط مه	مه نر	نه ما نه ى	لح	ند لا نح لر	ح مح
مد	نو لط لح	لا	نو ل نح لا	ب ر	نو ل مه	لر	نو با الها لر	ل ا	نه ل نب	سح
مه	نر ح ند	سح نح	نر ل لح نح	طح	نر ل ما نط	مه ر	نر نه لح	الطم	نو ل ه م	سح نخ
مو	نح ما لو لر	الرنه	نح ل لح لو	الط	نح ل لا لو	مط نو	نح ب الح	الط لط	نر الطح لج	لو
مر	نط نب الب	لر	نط ل مب نه	ط ب	نط ل كا لب	لر	نط ط نر الر	ب لح نخ	نح لح و ند	ر نح
مح	ك لا نط	ى	ك ل نب	سح نا	ك ل با ط	مط ر	ك ط لح اله	لو	نط الر الهار	و نا
مط	كا ب نط نط	الر	كا لا ح نو	لب	كا ل ح الو	سح نو	كا ح نب ا	ب لح ه	ك الو ل ح	الط
ن	الب نح الكا	الوعد	الب لا ط لح	ح نح	الب الط مط	لو	الب سح ح نو	الرند	كا اله لو مر	رو
نا	الح نح ه	الو	الح لا ر ما	رند	الح الط الرنح	سح لو	الحر سح ب	لح	الب الد سح	ه مد
نب	الد ر نط لا	الور	الد لا اله الد	له	الد الط الولد	صر نو	الدربه مح	الرما	الح الح سح لر	ه اله
نج	اله نو مه لح	الهه	اله لا لح ب	ربه	اله الط الد ب	لو	اله و مب ند	الوهر	الد الب نح نط	ى نط
ند	الو ه ما لح	لب	الو لا م اله	و نر	الو الط امو	مربه	الووط مد	الط	اله كا ع نخ	لر
نه	الر ه لر ح	السد	الر لا مر الب	لح	الر لح مطا	مونه	الره لو لح	الور	الو كا ح لح	ى يد
نو	الح و سند	الدنو	الح لا نح نط	و نط	الح الله نو	له	الح ه لح	الدمو	الر ك رمط	ح نح
نر	الط و مر سى	لر	الط لب ح ع	ه نط	الط لح الت	مربه	الط لح الو	الدالد	الح ي ا مب	الط
نح	ل و تا مر	ى	ل لب م سر	م	ل لح ح مو	مه نه	ل ح نح لا	اله ى	الط ل ما نه	ح ر
نط	و لا مر و ر	ا تا الد ا	سر لا لب ما نر	ا تا ه كا	ع لا الرند ما	تا نط ملد	نط لا ح نه ع لد	تا نط الد مب	[illegible]	لا نط مه

بقیه جدول الجیب

دقائق	ک جیب	ک تفاضل	کا جیب	کا تفاضل	کب جیب	کب تفاضل	کج جیب	کج تفاضل	کد جیب	کد تفاضل
	ج ثا	ج ثا	ج ثا	ج ثا	ج ثا	ج ثا	ج ثا	ج ثا	ج ثا	ج ثا
ص	کالا وکاح	٢ا نط – الح	کال ز ا ح ح	٢ ح لط لط	الـ ح له الر	٢ ح به	الح الو الر نه الو	٢ نز ه ما	الد الو نه ند	ما نر الح مو
ا	له به الح الو	انط	لا و ر نز	لح نه	الط الح الو لط	ند مر	الر له مط الو	مط له	الد سـ لط م	الح مط
ب	لح ند الط له	لح	لـ د مو ما	لـ	لا لا لا الو	ند الـ	سا لح له ا	مط ط	الو ط لح نط	الـ ند
ج	لد لح الر ح	امد	لح ح اله الد	لح ح	لا الط مه ح	لح لح	الط لا الد	لح لح	الر ر نونا	الـ اله
د	له سـ الح ر	نط مه سـ	لد سـ ح لـ	لز مه	لـ الر نط مو	لح	ل الط مه لح	مح ر	سا الح و لط و	کا لح
ه	لو ما الط ط	نط ح الط	له ٢ ما ر	لز کا	لح الو لح نط	لح ح	لا الر ا سـ	مر نا	الط سـ ا مو	کا لـ
و	لر سـ الط لح	نط ٢ ر	له نط ح لح	لو نز	لد الد الو الر	سـ مح	لـ الد مط ا	الو	الط نط الـ مح	کا د
ز	لح ط الط مه	لح نط مر	لو نز نه اه	لد	له الـ الط سـ	سـ نط	لح الـ لو الر	مر ح	ل نو مح ه	سا لح
ح	لط ح الط الط	الـ	لز نو لـ ط	لو سـ	لو ک نا الط	ما ند	لد ک الح الر	مو له	لا ند د الح	ک سـ
ط	م ر الح نا	لح نط	لح نه ح مط	له مو	لز نط ح الح	الط	له ع سـ ا	مو ط	لـ نا الدم	مط [illegible]
ی	ما و الر ه	لو	لط لح مد ه	له الـ	لح سو مو نـ	ما د	لو له نو سـ	مه مح	لح ح مد الـ	نط ر
یا	مت ه الو الو	لح مد	م نت ط الر	لو نط	لط له اله لو	سـ لط	لز لح ما لح	مه نو	لد مو ح ما	سا ع ه
یب	مح د الدم	مز نا	ما ه مز الو	له	٢ لح لو له	سـ مه	لح ما الر ط	مد نا	له مح الـ لا	لح الد
یج	مد ح الـ لا	سا ح	مت مط الط ا	لد ما	ما نا مو ه	ط ه	لط ط مت ح	مد الد	لو م م له	ر نو
ید	مه ط سـ ط	نز ه	مح مح ح سـ	لح مر	مت ط نو م	اله	م و نو الد	مح نط	لر الر ح نا	ر الط
یه	مر ا ر د	نو مـ	مد مو او نط	الح	مح ح و ه	ط ح	ما د م الح	لح	لح لح نو ک	ر سـ
یو	مر نا لح مو	نو ک	مه مه الـ	لح ٢	مد و نه ه	ع له	مت الح نو	مح و ه	لط ز لح الـ	نر له
یز	مر نط سـ ح	نه نر	مو مح مح الـ	لـ له	مه د الح م	ح سـ	مح ما ر سـ	نم ما	م الط مط	نو ح
یح	مح ح ٢ ز	لد	مر مت ه نر	لـ ما	مو سـ لا ه	ر مه	مح نر مط مح	مت ند	ما الر و ه	مه ما
یط	مط نر الر	نه ما	مح ٢ مح ح	لا ح	مر ح لط له	ر ک	مد نه لا نر	ما مط	مت الر کا مو	مه مد
ک	ه نه نو مح	ند مح	مط لط مط نو	لا الد	مر ح مو نه	و نه	مه لح لح مو	ما الح	مح کا الر ح	ند مر
کا	نا ند نا لو	الو	ه لر نا ک	ل نط	مح نو لح ه	ل	مو ه نه ط	م ا نو	مد ح نا مر	مد ح
کب	نـ لح مو	ند سـ	نا لو الـ نط	لو	مط نه ٢ ه	و ه	مر مح لو ه	ل	مه نو و ر	لح نـ
کج	لح نـ م د	لح م	نت له نت نه	ل سـ	ه لح و اله	ه لط	مح مر نو له	٥ ٢ ٠	مو لح مط نط	لح الو
کد	ند نا لح مد	لح نر	لح لح الح ر	الط مح	نا نا سـ د	ه له	مط مح نو م	لط ح	مر سـ لح اله	سـ ح
که	نه ه الرا	نت ند	ند لا نت نه	الد	نت مط مر نط	د ه	ه ما لو ح	لط سـ	ح ر مو لح	سـ لا
کو	نو مط مط نه	لا	نه ل الـ مط	الط ح	لح مر الـ ط	الد	نا لط مه ل	لح مو	مط د ح ند	مـ د
کز	نر مح نه الو	نسح	نو الح نا مط	لح الو	ند مه الو لح	د ح	نت لو ند و	لح ک	ه سـ ح	ما لو
کح	لح مر د لد	نا مد	نر الر ط نه	لح ما	نه مح ل لح	ح لد	لح لو الـ لو	لر ح	ه نط الـ لد	ما ط
کط	ک ط مه نو ح	٢ ح نا الـ	کا ح اله مح و	٢ ح الر مح	الـ نو ما الد ر	٢ ح ح سـ	الح ند لـ الط	٢ نر لو الر	الد نا لو لح مح	٢ نر سـ مـ

بقيه جدول الجيب

دقائق	ك جيب	ك تفاضل	كا جيب	كا تفاضل	كب جيب	كب تفاضل	كج جيب	كج تفاضل	كد جيب	كد تفاضل
	ج ثا ثو	ثا ثو	ج ثا ثو	ثا ثو	ج ثا ثو	ثا ثو	ج ثا ثو	ثا ثو	ج ثا ثو	ثا ثو
ل	كا نا مو مو	ب نح ه نط	كا نط الدنه	ب نح الكد	الـ نط لط لز	ب نح ـه	الجـ نه الط مو	ب نز لزا	الد نب نح مه له	ب نز ـه
لا	الحج لح لط	له	الـ الـ مح ع	الو نط	ع لز م ا ا	ـط	نو الر الد نز	لوله	نح ه ند م	طمر
لب	ـ الط ـ	ه نح	ا كا ـ ر	الوله	الـ نط له ـ	ا ند	نز الـه الـ	لوح	ند ح ع الر	ط ك
لج	ح ما ط كر	مط مط	ـط لو ـ	الو ما	الج لح مد ند	لح .	ع الـ لز م	له	نه مه كر مر	ح نح
لد	ع م ط لو	الر	ح ع ح ح	الدمر	الا مه ـ	ا ح	الج نط ك الـ	لدمو	نوم الـ	ح الو
له	ه لج نح مو	مطح	د و الج ه	الدالج	الط مو مه	مح لج	الدلج رع لج	لده	نز لط لا و	رنح
لو	د لو مر مو	مح م	ه مو ند نح	الدنح	و الر مر الج	نح ح ـ	ا نه الج الح	لدالح	ع لو لط د	ر لا
لز	ر لو لو لو	مح ر	و نح نط ما	الدلد	د الـه مر له	نز نط مر	ـ نز نا	لح نر	الد نط لح موله	ر ح
لح	ح لـه الـ لح	مر ند	ر ما لج مه	الدـ	ه الجو مر الـ	نط الـ	ح ـ لا مح	ل	الد ح ل نح لح	د لو
لط	ط لد سلـ	ل	ح ـ ر مه	الجـ مه	د كا مو مد	نح نر	ع ه ح ع	لج د	الج ح مد	ح ح
م	ـ لج ح ر	مر ر	ط ح لا م	الج كا	ر نط مه ما	لا	ه ه لج الـ	لـ لج	ـ الـه و لـ	ه ما
ما	ما لا مر مد	مومد	ـ و نه ا	الـ نر	ح مر مد ـ	نح و	د ح ما ح	لـ ما	ح الـ ـ ح	نح ه
مب	ـ لـ الج نح	مو كا	ما ه ر نح	الـ لج	ط نه صح	نز ما	ر ح مح ما	لا مه	د نط ر و	د مو
مج	ح الط ك	مه نح	ـ ح م لا	السح	ـ نح لط نط	نز نه	ر نح مو نو	لا ع	ه لوالـ	د نط
مد	مد الج د ر	لد	ح ـ لط	كا مد	ما لر مد	نو ه	ح نه مو مد	ل نـ	د نح الو كا	ح نا
مه	نه الو نا نا	ما ما	مد ح الدالج	كا ك	مـ ط لد ك	نو الد	ط نح ر و	ل الـه	ر ـ ل ـ	ح الد
مو	نو الـه لر ـ	مد ح	ند نح مه الج	ك نه	نح ر ل الج	نه نط	ـ ه مر لا	الطنط	ح ر لج لو	ـ نه
مز	ر الد كا ه	الد	نه نز و لج	ك لا	مد ه الو الر	نح	نا ح مر ل	ل	ط د لو لا	ـ الط
مح	ع الج و مد	مد ا	لو نه الط	ك و	نه ح الـ ع	نل ح	مـ ه مر ـ	الط و	ـ ا الط ع	ع ـ
مط	مط كا ه مه	نح لر	مر نح مر له	مط ـ	نو ا مر ح	ند ـ	نح مح لو ح	لح الط	ـ نح ما ع	الج
ن	ك ك لج نـ	مح ند	ع نه ع نر	مط مر	نو نط ا ه	ند ر	مد م مد مر	لج ـ	ما نه مه لج	ه ا
نا	كا نط ر و	مـ نا	مط ه الو ند	ع نح	ر ر ز د ر	نح نا	نه لج مـ نط	الر مو	مـ نـ مح لج	ح لج
نب	الـ ر نط نر	الر	كح مح مه ر	نح الط	نح ند نط نح	الـه	نو له م مه	الر كحو	نح مط مر و	نز ح ع
نج	الح و مـ الد	مـ د	كا مر ح لو	ع د	مط نه نح	نح ح	ر لح ح ه	الو نخ	مد مو مد الو	نو نط
ند	الد مه الج لح	ما ما	الـ مه كا م	ر لط	ه ه مو الج	نـ له	نح ل لد نح	الو	مه مح مو ع	نط مه
نه	الـه مد و ط	ما ر	الج مح لط لط	ر مه	كا ح لج نح	نـ ط	مط لج الد	الو ح	لو م مح لج	نح م
نو	الو ـ مر الو	م ند	الد ما نو لد	نو ه	الد مو لا ر	نا مح	ك الـه الر الد	الد لـ	مر لر مـ	نح نط
نز	الر نا لج ك	الط	الدم نح الد	نو الو	ه الج مد الدـ	نا ع	كا الـ نه نح	الد و	ك لدم الط	نز نا
نح	لج ـ ح مط	ا ر	الو لج الط ه	نو ا	الدمـ ح	ه ـ	الـ ك ح	الدم	نط لا لج ك	نز الد
نط	كا الط ح ع نو	ب نح لط مـ	الـ الر لو مه نا	ب نح مه مو	الج الـه م ه ب	ب نز ه الو	الد الج مر مـ	ب نز الدـ	الد ك الج له مد	ب نو نو نو

بقية جدول الجيب

دقائق	اله جيب	اله تفاضل	الو جيب	الو تفاضل	الر جيب	الر تفاضل	لح جيب	لح تفاضل	الط جيب	الط تفاضل
	ج. د. ثا.	ثا. ثو.	ج. د. ثا.	ثا. ثو.	ج. د. ثا.	ثا. ثو.	ج. د. ثا.	ثا. ثو.	ج. د. ثا.	ثا. ثو.
ح	اله كا اله لم	ح نو نح	الح مح سـ ى	ح نو الح ح	الر ند كا نو نح	ح نه نح مو	الح سـ ه نا الر	ح نه الح الح	الط ع نب ما	ح ند نو نح
ا	الـ الطح	نو ح	مط لم لب	الر لط	مه مر نه لط	نح نو	ما ا مط لم	الر نا	دى مط لط	نو الو
ب	الو مط الد ح	نه لح	هـ ا ه نا	الر ما	نو لح نح نه	نز مو	ما نو مر ما	الر كا	سح مو ه	نه نه
ج	الد و ى ما	نه ى	ى نز لح	الو ما	مر ط نا ما	نز نو	نت نه	الو ه	ح م مـ	نه الـ
د	اله لح نه نه	ند لر	كا نح نط هو	الو سـ	ع ه ح نز	نو مو	لح مر ما سـ	الو ط	ح نح لر الـ	نه نا
ه	الو سـ لـ	ند ط	الـ ح اله نه	اله نح	مط ا مه مح	نو لو	مر لح ح ا	اله ح	ط نح لـ ى	نز مط
و	الر ى لا	نح ما	الح مو نا لح	اله نه	مط نر ما نط	نه مو	مه لح الح نط	اله نر	سـ ح الو لـ	نح مو
ز	لح ح نح سـ	نح لح	الد مح مو نح	الد مه	ى نز لر مه	نه مر	نو لح نط لو	الد مو	ما لح ى ع	نح مه
ح	الط ح نا اله	نت مه	اله لط ما لح	الد ير	كا مط لح	نه مو	مر الط الد	الد ر	سـ ع لح لح	نت
ط	الط نر مد ى	نت ر	الو لو ه نه	الح ح	الـ مه الر ح	ند ير	ع الد ح و	الح مع	لح لح و مه	نت نا
ى	ل ند لو الر	نا مط	الر لت الطح	الح مط	الح ما الـ	نح مر	مط ى سـ ع	الح ى	مد الر ح الو	نا لح
يا	لا نا الح و	نا كا	سـ لح لح خـ	الـ مط	الد بر مه مه	نح و	ع مه له لح	الـ ما	مه الـ ه ى	نا ر
يب	لـ ع مطا ر	ه نح	الط اله مه نا	الـ كا	اله لح طح	نت مو	كا سـ نز ند	الـ نا	و سر ما نا	ه لد
يج	لح مه سـ ل	ه اله	ل كا لح سـ	كا نـ	الو الط انر	نت لو	الـ مـ ى ه	كا لط	مر ت لا مه	ه ـ
يد	لد مـ ع نه	مط نر	لا ع ح ى	كا الـ	الر الد ند سـ	نا مو	الح ا ما مد	كا ط	ع ر كا مر	مط له
يه	له لح ه نت	الطـ	لسـ كا الو	ى نح	الح ى مه نح	نا و	الح نر سـ نح	ى لر	مط ـيا ر	مح ع
يو	لو له م كا	مط ا	لحـ مـ مط	ى الد	الط لو لر سـ	ه مه	الد نت الح ل	ى ر	مط نر ع نه	مح الو
يز	لر الت الط الـ	مح لح	لد ر مح	مط نه	ل سـ الر نر	ه لو	اله مر مح الر	مط له	ى نا مح ما	مر نح
يح	لى الط نر نه	مح ى	له ح الـ لح	مط الو	لا ع ح ى	مط و	الو مح ح سـ	مط ح	كا مو لو لد	مر الـ
يط	لط الو ه نط	مر لر	له نظ مـ ى	ع نر	لى ى ر نط	مط له	الر لى الت مه	ع لح	الت ما الح نو	مر مط
ك	م الـ نح لح	مر ح	لو نو ا ا	ع الر	لسـ نط نر ند	ع مه	لح لح م ع	ع ا	الح الو سـ مه	مو ر
كا	ما مط م مد	مو ما	لو نت مط الح	مر نط	لح له مه نط	ع مه	الط الح نح مط	مر ل	الد ل نر سـ	مه مه
الـ	مـ ع الر اله	مو نا	لح ح لر الر	مر الط	لو نا لو مد	مر مه	ل الد و مط	مو نط	اله اله مـ ى	مه سـ
الج	مح لح لح لو	مه مد	لط مد ند لو	مو نط	له مر كا نط	مر ند	لا مط لح ع	مو الر	الو ى الر نط	مد م
الد	مد ط نط ى	مه مه	م ما ما نه	مو لا	لو مح ط ع	مو مد	لسـ مر مط مه	مه نز	الر مه مط	مد ح
اله	مه و مد له	مد مر	ما لح لح الو	مو ا	لر لح نه نر	مو مد	لح سـ ه ما	مه اله	ع ط نو مر	مح له
الو	مو ح الطالـ	مد مط	مـ لح مد الر	مه لت	لح لو مـ ط	مه مح	لو ه كا و	مد نح	الط م الـ	مح ح
الز	مر ما ح ما	مح نا	مح الط مط نه	مه ح	لط ل الر ند	مه مه	له ح له نط	مد الـ	الط مط الح اله	مـ لا
الح	مر نو نر لـ	مح الـ	مد الو مه	مد لح	م الو مح ر	مد مح	له نه ه كا	مح نا	ل ند ه نو	ما نح
والط	الو مح نح مد	ح نر مت نه	الو مه الط له	ح نو ند ى	الر ما كا نر ه	ح نه مد سـ	الح لو نا ى سـ	ح نه مح ى	الط لا ع مر ند	ح ند ما له

بقیه جدول الجیب

دقائق	له جیب	له تفاضل	لو جیب	لو تفاضل	لز جیب	لز تفاضل	لح جیب	لح تفاضل	لط جیب	لط تفاضل
	ثا ثو ثا ر	ثا ثو	ثا ثو ثا ر	ثا ثو	ثا ثو ثا ر	ثا ثو	ثا ثو ثا ر	ثا ثو	ثا ثو ثا ر	ثا ثو
ل	له مطه لج	ح نومب الو	الومو ح مح لط	ح نو ح له	الرمب مب	ح نه مح مب	الح الرمو لب	ح نه سح	الط لح الط	ح ندم نخ
لا	ه مرو له	ما نح	مو ند نز ند	نح ه	مح نح اله مد	مح ما	لح مال ک	سر	لح لح سح	م الب
لب	نا مح ح نح	الط	سح ما لط	سر لو	مد طح نه	مب ما	لط لو مب	ما مه	لد لب ه له	لط ح
لج	نسم الط مب	ما ح	مط رالب نه	سد	مه ی نا لو	مب ما	م لا ند لب	ما مد	له الرک لح	لط مر
لد	نح لر مب	م لب	ه ح له	نا لر	مو ح لح مر	مام	ما الو ه لو	مب مب	لو الب طم	لح مد
له	ند لح نا ند	ح ک	ه نط مو لط	نا ح	مو نو نه الر	ما ب	مب کا لو ح	ب ما	لر لو م الد	لح مب
لو	نه ل لا ح	لط اله	نا نه نر ح	سح لح	مر نا نو لر	م الط	مح سر الو الط	ط لط	لح ما الو لو	لر لح
لز	نو الر سح نخ	لط ر	نب سح ح الط	ب ط	ح مر لر لو	م ط	مد سلو ح	طح	لط ی ر ند	لر ر
لح	نر لح ه نا	لح لط	نح مح ح لد	ط لط	مط ح مر اله	لط لح	مه مه لو	ح لو	م ح ما کا	لو لد
لط	نح مح لح الط	لح ب	ند مد الح	ط ب	ه لح نر ح	لط ح	مو ب نح	ح ه	م نه نر نه	لو ا
م	اله نط ر مط	لو لو مب	نه م لر لح	ح م	نا لد لو نا	لح لر	مو ح ا نر	ر لح	ما مط نح	له الط
ما	الو ح لح مد لا	لر ح	نو لو مو ح	ح نا	نب ب مد ح	لح ر	مر نح ط ل	ر ب	مب مد الط	لد نو
مب	اب سا مد	لو مه	نر الب ند	رما	نح اله نه	لر لو	نح مح لو لب	ول	مح لط ی کا	لد لح
مج	ب و نح الط	لو لو	نح الطا نه	ر ما	ند کا لا	لر ه	مط لح لح	ح نخ	مد لح لح مد	لح نا
مد	ح ح لد مه	لد عر	الو نط اله طو	وب	نه ی ر لو	لو له	ه لح الط	ه الر	مه الح لب له	لح ح
مه	و ح ب لب	لد نط	الرح کا نه ح	وب	نو ب مد ما	لو ی	نا لح لد الر	ی نه	مو لب مه نح	لب مو
مو	ی نو مه نا	لد ه	ا سرا لب ح	ه ح	نرح ی نه	له لح	نب الح الط	ی لح	مر نح لط	لب ی
مز	ه نح ی ما	لد لب	ب ی الرح	ه نح	نح ه نه لح	له ح	نح الح مه	ح نب	مح نا ه نب	لا م
مح	و مطنه ح	لح نح	ح طل نو	ی ح	ح نطل نا	لد لب	ندح مر لر	ح ب	مط و الب	لا ح
مط	رمح الح نو	لح الد	ی ه لر لط	ی ند	الرنط نه ه الح	لد ب	نه ی ه نر	سح	ه ح ح نخ م	ل له
ن	ح مح سو	لب نو	ه ا ما نح	ه مد	لح ح م الطاله	لح لا	نو ح نح مه	سر	ه نه الد له	ل ب
نا	ط الطا نه نو	لب الر	ه نر مه لر	ح ند	ا مو سح	لح ح	نر ح نو ب	مد	نا مط ند نر	ل الطا
نب	ب لو ر مح	لا ح	ی نح مح نا	ب مه	سا مه نو	لب الط	نرح نر مو	ا ح	نب مد الو مو	لح نر
نج	نا الطط ما	الط	ر مط نا لو	ید	ح لرح اله	لا ح	نح نح نح الط	ح مب	نح لح نب مح	لح لح
ند	مب الط ما ب	لا	ح مه نح	ا مه	ی لب ه لح	لا لح	الح نطح نط ما	نه ح	ند لح کا و	الرنا
نه	لح اله مبا	ل ب	طما نا له	ا له	ه لح کا نا	ل نر	الط ح مح نط نا	ند نط لح	نه الرح نر	الرح
نو	ند السح ح	ل ح	ب لر نو ح	ح مه	و الح نسح	ل الو	الح نط الط	نط و	نو الح نومه	الومه
نز	بلح مب مو	الطاله	مالح نر له	ح و	رط الح ند	الطانه	لح نح له	نح لد	نر لو مح ح	الو ح
نح	لوله سکا	الط و	سب الط نا	ح نه نط و	ح مد نح ط	الطا الد	ح الح نرط	نح ب	نح ما طح	الدم
نط	الو نر ما ما الر	ح لو ح ح لر	الرکح اله نرلر	ح نه نط و	الح ط ب الح	ح نه الح ند	الط ی الح نه ما	ح ندنرل	الطرنط ه الرلح	ح ند اله ب

بقیه جدول الجیب

درجات / دقائق	ل جیب	ل تفاضل	لا جیب	لا تفاضل	لب جیب	لب تفاضل	لج جیب	لج تفاضل	لد جیب	لد تفاضل
	د ثا ثا ثا	ثا ثا	د ثا ثا ثا	ثا ثا	د ثا ثا ثا	ثا ثا	د ثا ثا ثا	ثا ثا	د ثا ثا ثا	ثا ثا
ح	ل ح ح ح ح	ح ند الد لد	لا ندح کج الر	ح کخ نا سے	لا مر سد لم	ح کخ نو مو	لا م مد اند	ح نب نا اله	لج ه م	ح نب ه و
ا	ح ند الد لد	الدا	نه سے د لر	ه لو	ع له ه لی	نو سب	ما لد مح لط	م مط	لج نز مو ع	ع لج
ب	ا مح مح له	الح لی	نه نه نه کح	ح سے	مط الط و لی	نه لر	مسے الر الدح	م کح	لد مط مط لو	ح نب
ج	سے مح سح	ا نه	نو مط مه مه	مطالر	ه السه	نه ا	مح ک ی کا	لطالر	له ما خ لی	ح له
د	ح لر لر ع	الدلسے	نر مح لد مسے	مح ند	نا له لر و	ند الر	مد سے مح خ	لطا ا	لو لح و ذ مح	سے لج
ه	د لا نز ک	لا مط	ع لر لج لو	ع ک	نسح نا مح	لح نب	مه ه الط نط	لح اله	لر اله نط کا	ا سے
و	ه الو نط ک	کا لو	ل نط لا نا لو	مر مو	لخ سے له	لح سر	مه ع الد	لر ه	لج ع الس	ا اله
ز	و ک م اله	ک مح	لا ح الد نط مسے	مر سے	لخ نه ع نب	نب سے	مو ه لط لد	لر کج	لطا سے مر	ح مر
ح	ر ه اح	ک نا	اع مو ند	مو لج	ندح لا لد	سے ر	مر مح و الر	لو لج	م سے ح لد	نب ح سے
ط	ح طا کا لط	نطالر	یسے لج لسے	مو ه	نه ما مح ما	ما لسے	مح له نخ ه	لو سے	م نز ح مد	نا نط لد
ی	طح م نو	نط ی	ح و نط لر	مه ل	نو لد نه کح	سے نر	مط لح الط	له الو	ما مو ه خ	لخ نر
یا	طخ ح ح	لا ع	ی ح ه ر	مد نو	نر لح و سے	سے الس	ه کا ی لی	لد ه	مسے له	لخ نط
یب	سے نسح کخ لا	نر کخ	نو کخ ه ح	مد الس	لخ کا لی لسے	ط مر	نا لخ ابط م	لدخ	مح ل ح لد	نر مح
یج	نا مو لو الط	مراله	ه مر لد اله	مح مح	لا نط ند لو	ط سے	نب نو لح لو	لح لی	مد کا ع نر	نر و
ید	سے م لخ ند	اد تا	و ما ع کح	مح کح	لسٹ ر له لا	ح لر	نسخ مر	لح ا	مه کح نه لی	نو الط
یه	لح له سے مه	نوع	ر له الو	مسے لط	ا ح مدح	ح سے	لخ نا ک مه	لسے اله	مو ه نا نب	نه نسے
یو	ند الط الرح	نه مه	ح لی مده	مسے ه	الخ نسے	ر الو	ندح نسے	لا مط	مو نر مر مد	نه نه
یز	نه لح مسے ح	نه سے	ط الف الو سے	ما ه	سے و نط لر	و نا	نه لو لد الط	لا مد	مر مط مسے نط	ند لر
یح	لو مر خ ح	ند لط	سے لو ر ما	م نر	ح م و الر	د لو	نر لح نه مح	ل لر	مح ما لر لو	ند ا
یط	مر سے لط	ند و	ا ط مح لی	م لح	ی لح سے مح	ه ما	نر کا الو ح	ا ل	مط لح لا لر	لخ لی
ک	ع و الو مه	لح لس	سے ح الطا	لط مط	ه الو ع الد	ه و	نع لخ نو کا	الطاله	ه اله اله ح	نسے مو
کا	نط ح م مر	سے نط	سے نرح ه	لط ند	و نط الح ل	ی ل	نط و اله مو	لح مط	نا مر مر مو	نسے ط
الب	نط ند خ لو	سے الو	لح ه ح ی	لح م	ر سے لح ح	ح نه	لسے نط خ لد له	الح سے	نسے ط نه	نا لسے
الج	ی مط ه مسے	نا لخ	ند مد الو مد	لح و	ح ه لا نه	ح کا	لح ح نا الس مر	الر لر	لخ ا ا الر	نح نه
الد	کا مح مر له	نا مط	له لح ی ه	لر لا	طخ له لو	سے مه	الخ ه الد	الرح	لخ نسے نسے	ع مح ه
اله	الس لر لح نه	سه مو	نو لا مه کا	نو نر	ط نا لی ا	سے سے	سے لو مر الد	الو الد	ند مر مر مسے م	ه ط م
الو	الح لا لط م	سے کح	مر اله نط ع	لو لح	سے مدم نا	ا الد	ح لح لح ح	اله مح	نه لح و لسے ک	مط ی
الز	الد اله مط مخ	ط لط	ع کح نه ما	له مط	نا لر ما مه	ح نط	ی کا ط لو	اله نا	خ لح کا الد	ع و ع
الح	اله نط نط	ط و	نط سے لا ل	له ند	سے ل مسے	ح کح ح لح	ه لح لد مر	الدله	نرک طه ح	مر ح
الط	ل الو یدح لی	ح ح ندح لی	لا ک و ومد	ح کخ لد م	لسے لح لح مر	ح نب نط مح	الح وه نط السے	ح نب الح خ	الح خ نا نر لی	ح نا مر سے

بقية جدول الجيب

دقائق	ل جيب	ل تفاضل	لا جيب	لا تفاضل	لب جيب	لب تفاضل	لج جيب	لج تفاضل	لد جيب	لد تفاضل
	ل ثا ثه	ثا ثه	ل ثا ثه	ثا ثه	ل ثا ثه	ثا ثه	ل ثا ثه	ثا ثه	ل ثا ثه	ثا ثه
ل	ل الرح سرنا	ح ند رنط	لا كونط ماالو	ح كج لزو	لب و مت	ح نب نه كج	[illegible]	ح نب لح	[illegible]	ح نا مولد
لا	لح اله	ندر الو	كاكخ له	لح لا	له شه	نه نز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لب	لح نول لو	وكخ	الط و مط	لس نو	و م مه	كح	كح ط لح	الب	[illegible]	مه ى
لج	لط نم ط	ونط	لح م كانز	ناالس	ونه لح صر	نز نز	طله لالح	كالح	الطما	مت هد
لد	ل مد مه ح	ه مه	الط لح ند نط	لالح	مح لو ند	نو نب	ى الر لح نا	كنز	ل مرالح	مده
له	لالح نالح	ه س	[illegible]	لالح	لح مالح و	نو نو	ناكه	كا	لالح	لح الح
لو	لس نو مه	كح	الو ك نز ى	ل الط	نط لد الط	نه ما	س لط	[illegible]	كد مد نو	مه
لز	لح الا لح	ه	الربد الرنط	ل ى	كه الر له	نه ه	كه ى ند كح	نطح	ه ه نز مو	مس كح
لح	لد كا ح لح	ح لس	لح لح نح	الط ل	كا كح	ند ل	كح نز كح كا	كح لا	ه نز لط نط	مالو
لط	له مه ط ح	س كح	الط الرلح	لح نو	الس كد لح	كح نز	[illegible]	نز نه	وما الله	كح كح
م	لو ط نا كح	الد	الط نز نو الط	لح كا	لح و ح لس	كح نط	مه مامط	كح كح	رما سلح	م كا
ما	لرح دالس	انا	لح لح الدح	الرمو	لح نط انا	نس كح	لولد ره	ومس	ح الس	لط
مب	لرنز لوكح	امر	لاما نس لو	الرس	الدنا ند له	نند	سرالو الر	لوه	ط الد	لطو
مج	لح ناس ل	ح مر	له نط كح	الولو	الد مدموما	نالس	كح كح لط	مه لط	س واكح	لح الط
مد	لط مه كح نط	ند ح به	لح كح مو له	الو س	الولو لح كح	ه نو	مطه نكا	مدنس	مارم س	لرنا
مه	م الطلح الد	كح نط لو	لدالس الر	اله الح	الرل الط	ه كا	[illegible]	مدو	ما نطح	لرى
مو	مالح كح ح	نطح	له مه لرنه	الدكخ	لح الح نطاله	مطمه	ونه الط	كح لط	نح ه نه لو	لولو
مز	مس الرسرح	كح الط	لوط م	الدنط	الطو لو طامه	مطط	كا مرلح	كح	كح لا	له نط
مح	مح كاله لر	نزنه	لرس الرر	الح مد	لو كح الد	مح الد	الطنا نه	سالو	مدلرنا	لط
مط	مد به كح الر	نزاله	لرنه ه نا	الح ط	لا اموكخ	مرخ	الح الط	ناه	ه الح ما	لدم
ن	مه ط مط	نوح	كح مط ندح	الرله	لس لدنو	مرالح	الد الدنه الو	ناكح	لو سرسرند	لده
نا	مو ح رلر	نوند	الطمس له	الس	لح مرالنط	مومو	اله موالط	سطو	مرح نا نط	لح لح
نب	مو نز ح نا	نه م	م اله كح له	كااله	لم ط ه	مس	الح لرنه	لطنط	كح الد	لس
نج	مرح نط لا	نه و	ماالط مو	ك ه	لدالنه س	مداله	الر مرند	طلح	كح ناكح	لس كح
ند	نح مد ند لر	ندلح	ه نس م	كح له	له اله م س	مه ح	الرس نو	ح مو	مطحولالا	كالا
نه	مطلح مط	كح نط	كح ه وه	نطما	لو كح الرنس	مداله	لح مه الو	ح ط	ك له و	لح كخ
نو	ه الس كح نط	كح اله	مدط مو	نط ه	لرناس و	كح ح	الطالرله	رلح	كاالوكح	ل كه
نز	نا الو لو لد	نس نا	مه لط نا	لا كح	لح ه ند و	كح كح	ل الطكاه	ونو	الس ح الد	مس الط
نح	نس كح الطاله	نس كح	مه نطكح الد	سرنز	لح نو لرنز	مس لو	لاكالح ا	ونط	الطلح و	الطى
نط	ل كح ندكالح	ح كح نامد	لاموط لو نط	ح كح سركا	لس مطنط	ح نس ا	الح الس لد كد	ح نط مس	الدلما س	ح نا لح الاح

بقیه جدول الجیب

ج	له جیب	له تفاضل	لو جیب	لو تفاضل	لز جیب	لز تفاضل	لح جیب	لح تفاضل	لط جیب	لط تفاضل
ع	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ی	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ید	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ک	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ال	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
اله	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

بقیه جدول الجیب

دقائق	له جیب	له تفاضل	لو جیب	لو تفاضل	لز جیب	لز تفاضل	لح جیب	لح تفاضل	لط جیب	لط تفاضل
ل	لده لاح ح	ح ح ه	له ما کا مط	ح ه ل ط	لو لا لب ح ر	ح مط ه لب	لز کا ح ط ما	ح مط سا	لح ظ نب مح	ح مح ح لز
لا	ن الب نطح	ح ا	مب مح لح	الط الط	لب الب ح لط	مط مح	کا نب نط مب	ط ک	ب ما الب کا	الزند
لب	ند ید رنط	ر لح	مح مب نز	لح ه	لح سب لب ح	مطب	الب ما الط ط	ح م	ما الطه ما	الرکح
لج	مح ه نب	و ند	مح مح نا مر	لح ما	لدا نر مد	مح لب	الحل لر مب	ر مح	سب مح ر لح	الول
لد	مح لو کا مر	ر لو	مد مح الطح	الرلب	لد نا مو لو	مر نب	الد نط مه م	ر مح	مح و مح مح	اله مط
له	ند مر الح	ح ح	مه لد ر ل	الو مح	له ما لدح	مرب	اله ح نب مح	ولو	مح نه ظ مر	اله ر
لو	نه لح لح ما	ح ه	مو الد الط	الو مح	لو لا کا ک	مو لا	اله نر نط لد	ه نو	ند مح لد ند	الد اله
لز	نو الط لح ما	ذالب	مر نه ح لو	اله لد	لز کا ر نا	مه نب	الو مر ه ل	ه ند	نه لا نط ط	الح مح
لح	نز مح ح	ح مح	مح ه الو ب	الدنه	لح ب مح مح	مه ا	الر لو ب مد	ر لح	لو ک الح	الح ا
لط	مح نا مر مو	ه ح	مح نه نا ه	الدو	لط ح لح ند	مد لا	لح اله نه س	ح نب	سح مو ح	الب ک
م	نطه نط نا	ب الر	مط مو نه کا	الح لو	لط ه الح اله	مح نا	الط ند نط ط	ح ا	مر نح لح	کا لر
ما	لد نط مح نب ع	الح	ه لو لح نز	الب نز	ح م ر لو	مح ب	ل ح الب ک	ب ل	ع مه ل ع	ک لو
مب	له ح مه ند و	اب	نا الر اند	الب مح	ما الط ه الو	مب لا	ل نب الد ه	ا مح	نط لو ه لو	ک مح
مج	اله نه لو	نا ح لا	نب مر الد	کا لح	مب نط لب نر	ما ه	لا ما الو لح	ا ح	ک الب اط	یطل
مد	ب الونه مر	ه نطه	مح رمه ه	ک نط	مح ط ند مر	ما ب	لب ل الرمو	مط ح لو	کا ب ل لط	مح مط
مه	ح مر نه م	نطه	مح مح و مط	ک ک	مح مح نه نر	م ل	لح نط لح ب	مح نطه	کا مح مط لح	مح ر
مو	کح ح ند نه	مح لو	ند مح الرط	نط م	مد مح لو الر	لط مط	لدح الر نر	نط ی	المحر له	سر الد
مز	و نطه مح لا	زنر	نه لح مو مط	نطا	مه لح لو لو	لط ط	لد نر الرا	سح لح	الح له الد نط	لو مح
مح	ه ه نا لح	نرنه	نو الط ه ه	مح الب	مو الر نه الد	سح الط	له مو اله الد	نر ما	الد الح ما ب	لو مح
مط	و ما مح ر	نو ما	نر نط الد ب	سر مب	مر مر لح ند	لر مح	لو له الح ه	نر مح	اله ما مر مب	نه نط
ن	سل مه لح	نو ب	مح ط ما ند	سر ح	مح ر ما ب	لر ح	لر الد ک ه	نو نط	الو ب لح ا	ند لو
نا	ح لح ن ال	نه لح	مح نط مح نر	نو لح	مح نو مح ه	لو لح	لح مح نو الد	نه لر	الو ح الر لر	لح ند
نب	ط مد لو مح	ند مه	له نطه مه ک	نه مه	مط مو الد مح	له مر	لط ب سا	ند نر	الر لو ما لا	مح ب
نج	ب ه لا مح	ند و	لو ح م لا ی	نه ی	ه لو ا ه	له ر	لط نا و مح	ند نه	سا الد ند مح	سل
ند	ب لو نه	مح لح	ال مو ح	ند الد	نا اله لو ب	لد الو	ح م ا مح	مح لد	الط مح ر مح	ا مح
نه	ا مر نط ب	نب معه	ب کا ح لب	مح مه	نب نه ب لح	لح مو	ما لح ند مر	نب مح	ل ا مط ا	ه ا
نو	بح لح نب	ب ا	ح ما ند ر	مح ه	مح و مد الد	لح ه	مب سر مر م	نب ما	ل مط ل و	ب الح
نز	مح الط ی	نالب	ر ا ا الب	ب الو	مح ند سر الط	لب اله	مح و لط نا	نا ل	لا لر ا الط	طما
نح	مد نطنه	ه مح	و ما الط ح	ما مر	ند مح مط ند	لا مه	مح نه لا کا	ه ح	لبه ه ب	ح نط
نط	له نه ب مو لر	ح ه ه نه	لو ه ما نا له	ح ه ما ر	لب نه لح کا لط	ح مط لا ی	لر مد مد الب ط	ح ح ه ر	لح لح مح نط ط	ح ح ح لو

بقية جدول الجيب

دقائق	م جيب	م تفاضل	ما جيب	ما تفاضل	مب جيب	مب تفاضل	مج جيب	مج تفاضل	مد جيب	مد تفاضل
ح ا	لح لد ى اله لد ه ند نط	ح مح ر لد ونب	لط كا مح مه ا اب لو ط نا	ح مر الد ه الدو	ا ح نب نب م ط لح لح ند	ح مو ما ند م الط	م نه يا لح مه نه نز له لا	ح مه نو مو نوا	مام مو ب الط ما لا الح نز	ح مه يا لح ى ب
ـ ح	له لح كا نا لو الو را ح	وط ه الر	لح لح لر نز الد ى نز ك	لح لح الم	ى اله لد الح ما ب بح	لط مه لط ا	نو مح لا لب نز الط الو مح	نه نو ند لا	مب نو لو لط مح ا مر لب	طح طمد
د ه	لر ند لح الر لح ب لح	ى مه و ب	الد لح ك ح اله مه ما نز	كا نز كا ند	يا لح لح ط ب مه لا لى	لح ر لر لح	لح نه كا لط نط اله ه	لح مو لح ا	مح هو لح مو مر لب يا	ح اله رلط
و ز	لح ه مب ند لط لح مه لد	ح ى ب لح	الو لح ح ا الر ك الح ما	ك ل ىطر	لح لب ح نط ند ح مه مر	لو مح لو ه	م نظ مر ح ح ما ح لح ح الح	نب ر نا لا	مه ير ط ه مو يو مد	و ند و ح
ح ط	م الو مح ما ند ه ب	انه الح	لح ر مح لح الح نه لب	ىطى لح كا	به ه كا نب به نا نر لح	لح كا لد لر	ا لح نا نز - ى مب مل	ه مر ه ا	مو مر الب نب مر لب الح ند	ه الب ى لو
ى يا	مب نا ى مب ه نا ه	ح مح ح ل ح مر نظ مح	الط مب ك لح ل الط لح ل	ر لر لو ند	نو لح لا ه ر اله ه مح	لح لح لح ح	— ه له مب ح لو كا لح	مط و مح لب	لح ر لب ه مط ب لو م	ح ه ه ح
يب يج	مح لح نا لح مد الو ه مح	نظ ه لح الح	لا لو نه الد لك نا له	لو يا له الر	لح يا لح نا لح لح نا له	لب الد لا الط	لح الب ى ل ه ر لح لو	مر مو مر ا	مطمر لط مه ه لب مب ح	ى لح الح
يد يه	مه مه ند و مو ب مو مر	نز ما نو لح	لب نا الر ب لح لح ما مح	ند مد ند لح	نطهد مب ند ك لا لح مط	ل نه ل ا	ه لح مه ر ولط لا لح	مو لو مه لا	نا ر مح لو نب مد لك	ح مو ح مه ا ح ا
يو يز	مو ه مح مك مر لح م ح	نو نه نه لح	لد اله نه مو له لح ط ح	لح ر ب لد	كا ر مد ح الك لح الر	الط الر لح مح	ر اله ر ى ح ا ا ه	مد مو مد ا	نب ر مد الح لح لب مح لر	ح مد نط ند لح الط
يح يط	مح الو اله لح مط ند لك لح	ند ه غد ر	لو ح كا لر لو مر لح الر	ا ه ا ر	الك ه مب الح لو ب ح	الرخ الرله	ح نو مه نا طمب الط ر	مح لو مب لا	ندير مب و نه لط مط	نز مح نو نز
ك كا	ه الد ل ه ه ر له	لخ اله نب مب	لر لد مد لد لح كا ند نز	ى الح طم	الد لح لر الح اله ى ح لخ	الو ل اله مو	ى الح يا لح يا لح لخ الد	ما مو ما ح	نه مر لو مو نو لب نز	نو نا نه اله
كب كج	نا لح ى لر نب الو الر	نب ح نا لح	لط ط د لر لط لو لح لح	ح نو ح لح	اله نو الط لط الو مب ند م	اله ا الدر	ا نظ لد الد نب مه ند لط	م له لطل	نز ر الح الب لخ — الح ا	ند لط لخ نب
كد كه	لخ لح لخ نه ند ا مد له	ه له مط نب	م مح كا مو ما ل الطو	ر ل ومو	الر الط ح نز لح مه مب الط	الح لب الر مح	لح ل ند ط ند ولخ	لح مد لر نظ	لخ مر ولح ما نط لب ح	لخ ر نب كا
كو كز	ند نط الب نه لر الح لا	مط ط مح الو	مب ر لو مح ى مب ح	و ب ه ط	الط — ه ر الطح الر	اله ح كا نط	له ى نب نه مر مح و	لر ند لو الط	مب ح ر — كا ا الخ نه	نا لد ه مف
كح كط	نو اله يا نز لح تربب نط ما	مر مد ح مر مر ا	لح نا مر الط لط مد لح نا لخ	لح له ح مر ح نا	ل لد مح لط م لا كا ط ند	ك له ح مو نط نا	لحلح الد اله ما ير نظ ح	له مد ح مه لد نظ	امو مد مد مب لا لد مر	ه ح ح مد مط ر

بقيه جدول الجيب

دقائق	م جيب	م تفاضل	ما جيب	ما تفاضل	مب جيب	مب تفاضل	مج جيب	مج تفاضل	مد جيب	مد تفاضل
ل	لح نح نا مو	نا مر مو	لط مه له نه مط	نا مر ح ح	م لب الط ه	نا مو نط ا	ما نح د له نح	نا مه لد نح	مد لو ا د ر	نا مد مح لا
لا	نا مح لج ب	مه لو	مو سح نز	— الد	لب نح مح ما	نح الب	نح ه ط لا	لح لح	د اب له	مر مل
لب	لح نط لو نح لو	مد نح	مر نح ا كا	ا ما	لح م و لح	ر لر	نط له مب نط	لب لج	ر هو ح نط	مو نح
لج	نط نح نه الط	مد ب	مر مر ح	ح نز	لد الو الد	لو نح	ر كا نه	لا نز	ه ل مر مر	مو ب
لد	ا ا مر لط	مح لح	مح لد نح نط	نا مر ح ند	له ب ماح	لد ح	كا و مر لط	لا ب	و مه لح الط	مه الد
له	ا نط لا ب	مب مه	مط كا ه نح	نا مو نط ل	له نح ز با	نه الد	كا نب ح نا	ل الو	رح ح ند	مد لط
لو	ب مر نح نب	— ب	ه ح ح لح	نح مو	لو مه ب له	مد لط	الب مط ر	الط ما	رمه ح لح	مح ند
لز	ح لد نه ند	ما لح	ه نه الط	نح —	لز لا الر ند	نح ند	الح لح نح	لح نو	ح الط مر ال	مح ر
لح	د ال لر ب	م لو	نا مب ح لا	نر نط	لح مر ماح	نح ب	الدح مر ند	لح ب	ط ند ل الد	مب كا
لط	ه ب مر مح	لط نح	نب لح نر ه	نو اله	لط ح ند نح	نب اله	الر ند نو ي	الر اله	ط نط نب نه	ماله
م	ه نز نز ما	لط ب	نح نه نر اله	نه نا	لط ه و مح	نا ما	اله لط ح لط	الو لط	ب مح ند ل	م مط
ما	و مه لو نا	لح الر	ند ه لو	نه ر	م لو ح الد	ب نو	الو اله ب ح	اله ند	با لح له نط	م —
مب	د لح نه نح	ر مه	ند مط مه لح	ند الد	ه ا ب نط لا	ب ا	الر ب لو	اله ط	ب نو نه كا	لط نو
مج	ح د نح ح	لر	نه له لط مر	نح م	مب ح لط	ط الر	الر نو ا ما	الدالح	ب نر ند لو	نح ل
مد	ب ح ل ه	لو نط	نو لح لح الر	نب نو	مب نو مح نح	ح مب	لح ما الد	الح لح	نح مب ر	لر مح
مه	ط نو و الد	له لو	نز ب الو لح	نب ب	مح م ر م	ر نح	الط الو مط	الب ب	ند الر ب ه	لو نز
مو	ب مح مب ح	لد نح	نز نر ح له	نا الط	مد الر ح لح	ر ب	ل ب ب د	الر	نه نا مر مر	لو ما
مز	نا لا نو نح	لد ط	نح مد ب د	ه مه	مه ب ب ه	نو لح	ل نر لد نا	كا كا	نه نو لح نح	له اله
مح	ب نح نا ب	لح الر	لط انط لا ب مط	ه ا	مه نط نط ح	ه مح	لا مب نه ب	كـ نو	لو م نط الب	لد لح
مط	نح و الد الط	لب مح	م ح ر ه ه	مط ر	مو مه ال	د نط	لب لح نو ح	مط ه	مر اله لد ح	لح نا
ن	ح نح مر ب	لب ح	ا د م ر	مح لح	مر لا ل ح	د ند	لح نح له نح	مط ر	نح ب ر نا	لح ه
نا	ند مب الط	لا ح	ا نا سا م	مر مط	نح ر لد	ح الط	لح نح نه ب	نح نط	نح ند م نو	لب نط
نب	نه الط ح ل	ل لد	ب لح و الط	مر ه	مط ح لر نح	ب مه	لد مد نح كا	ر لح	نط الط نر نه	لا لب
نج	نو نو لا د	الط	ح اله ح لد	مو كا	مط مط م نا	ب ح	له الط ل نو	نو نح	نح الد مر	ل مو
ند	مر ي ح نو	الط ط	د نا مط نه	مه لر	ه اله مب	ا ه	لو ند مر مب	نو ب	كا ح نه لح	ل ح
نه	مر نا ل ه	لح الو	نح له ب	مد نح	نا كا نح مح	مو ح ل	لر ح حد	نه لو	كا نب مه لح	الط
نو	نح لح نح لا	الر ب	ه مه ي اله	مد ط	نب مد نح	مه نط نح	لر مه نط	مد لا	الب لر ند مح	لح الر
نز	نط الو لح	الو نط	و لك لد	مح الو	نب نح مح نط	نط ح	لح ل لح لا	نح مه	الح كا مح نح	الر م
نح	ه لح نح ب	الو نو	ب لح ح ح	مب ب	نح الط مب نط	نح نه	لط مه مر نو	ب نط	الد و ب نح	الو نح
نط	الط كا الط	ح مر اله لح	ح ل ه ا ه	ح مو ما نح	م نر اله ماند	ح مه نر لا	ما م ا له	ح مه ب ب	مب الدو لر مح	ح مد الو ب

بقيه جدول الجيب

دقائق	مه جيب	مه تفاضل	مو جيب	مو تفاضل	مز جيب	مز تفاضل	مح جيب	مح تفاضل	مط جيب	مط تفاضل
٠	[illegible]	ا مد اله لح	مح ط لر الح مه	ا مح لح الد	[illegible]	ا مت لح ما	مد له ط لو نو	ا مت ط	مه لو نر [illegible]	ا ما [illegible]
ا	الو ط الطح	الو لد	سه كا نح	لر لح	نح له ند لط	مط نث	لو ا ط ه	ا كا	[illegible]	[illegible]
ب	الر ح لح مر	الح ح	ما و لط نا	لو مط	ند ح ك لا	مط ك	لو مح ك له	ا مت ك ل	[illegible] ط ماه	نا لر
ج	الر ح مر له	الح ا	ما ح لو م	لو	نه ا لح له	لح لو	لر اله كح	ا ما نط	مط ا نت لح	سه الح
د	ل الس م لو	اليد	نا لا نت مس	له مه	نه مو ما نا	مر الح	لح ر ك م	لح ند	مط مت ما	مط لح
ه	الطر مه	كا لح	لح مه الر نر	لد الر	نو الو الط نط	مو م	لح مه ا ط	لح ه	مح الح [illegible]	[illegible]
و	ل ا الد ح	ك ما	لح نط الد	لح م	نر ط مه نط	مه نا	لط لا ر ط	نر له	كا لر [illegible]	[illegible]
ز	ل مه مر نط	مط ند	مد مس لو ك	لس لح	نر نا [illegible]	مه ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح	كا ال ك لح	مط ح	مه الو ح نر	لس ه	لح لد مح لح	مد مه	[illegible] نه نا كا	نه نر	ال [illegible] له نو	و ند
ط	لر يد الد ا	ح كا	لو ط ما	لا ح	مح نط مر لا ح	مح الو	مه الر و لح	ند مط	الح ر مت	ه اله
ي	لس لح [illegible]	مر لد	لو لح نت	ل ل	مد ح ا مد لد	مس لح	مد ط ا م	ند ح	الح ح مر له	ك له
يا	لح مت ط نو	لو ح	مر لو مت	الط مح	ا مت نر مت	ما	مح ا نه مر	لح ت	الد الط نت	ح مه
يب	ا ر الر و مد	لو ا	ح ك مس لح	الح لد	اله لط	ا ا	مح مس ح ر	نت الس	اله نه نت	ند
يج	له ا لر مه	مه مه	مط ح ما الط	لح ح	ح ك ك	م لد	مد الد ما لط	نا الس	اله نا لح	سو
يد	له نه ح ا	مد لح	مط مر ط لر	الر ك	نا ا ح	لط اله	مه و ل نا	ه مد	الو لح ا نو	ا و
يه	لو م الح	لح ما	ك ل لو نر	الو لح	ح لح لط ح	لح لر	مه ح الح	مط ند	الر يد مت	ا ما ا الو
يو	لر الد و ط	سه نه	كا مد ح ل	اله مه	ك و ح ك	لر مه	مو ل لح الط	مط و	الر نه لح	ا م نط لو
يز	لح ح الط	سه ر	كا نر الط نه	الد لح	ك لح نو ط	نر	مر مت له	لح لو	الح لو [illegible]	لح مو
يح	لح ند ما نا	ما كا	الس م ند لح	الد ك	ه ما لح ط	لو نت	مر لح ه نا	مر لو	الط سر ا ا	سر لو
يط	لط لو نت لس	سه لد	الح الد [illegible]	الح الس	و الد ط كا	له الد	مح له لح ر	مو لح	الط ر لح نو	نر و
ك	م كا ح و	[illegible]	الد ر ما مه	الس له	ر و مد مه	لر اه	مط ر الد نه	مه مط	الا لح لو نس	لو لو
كا	ما ه سه نح	مد ح	الد نا ك	كا مر	ر مط نط ك	لح مر	مط نط مد	مه نط	لا نط نسح	نه الر
كب	ما مط كا و	سه مد	اله لد الو ر	كا ح	ح لا لح ر	لسه لح	ه م نه مح	مد س	لت مر مه	ند لو
كج	مه لح ل	ر الو	الو نر مر ر	د س	ط مد الو ه	لس	و ما الط لح	مح الس	لس ما مت كا	لح مر
كد	مح مر لو لح	ه م	الر ا ر مط	مط اله	ط لو لح نه	لا كا	نت ك الح مه	مت لس	لح السلوح	نت نر
كه	مد ا مد ك	لح ه	الر مد الو مه	لح لر	لط الطا	ل لح	نت مه ه مر	ما لح	لد ح الط ه	نت ر
كو	مد مه مه	ه و	سه الر مه كا	سو ط	ما الت ط	الط مه	لح الر مر له	م ند	لد مو كا سه	نا سر
كز	مه الط نه	د ط	الط ما ح	مر	مت الط ند	لح نو	ند ط لح الد	م د	له اله الط	نه الر
كح	مو ح نط لا	ح لت	الط ند ح	لو لح	سه مو ح ه	سه ح	ند نا ح الح	لط مه	لو سه نو	مط
كط	مه مح مح ح	ح مد سه مو	لح ل الر لو اله	ح لح مه الو	مد ح الط الو ح	ا مت الر ط	مد نط ل لح	ا ما ح الد	مه لو مو نت لس	ا م ح

بقية جدول الجيب

دقائق	مه جيب	مه تفاضل	مو جيب	مو تفاضل	مز جيب	مز تفاضل	مح جيب	مح تفاضل	مط جيب	مط تفاضل
ل	مسحر منط	٤ مد ا نط	محـلا كـ نا نا	٤ مح مد لح	مو ند نا ند كر	٤ مـ الولا	مد نو ند الح	٤ ما لر لو	مه لر لر ما لط	٤ م مر مز
لا	مح الو سح	ا ا ا	لـ كـ والط	كح نا	مد ند كـ مح	اه مـ	نو نو مد	لو مر	لح ح الط لو	مر و
لب	مط مح نط	مد ح اله	لـ مر كـ كـ	٧ كح	مه لو مو ك	الد ند	نر لر م لا	له كح	لح مط لو كـ	مو ير
لج	مط ند ط الد	مح نظ لر	لحل لح الح	ـ مه	نو نط نا الد	اله	كح نط و الط	له ط	لط لى لط	مه الو
لد	هح لح ط ا	كح نا	لد كح مه لح	ما الر	سر اله الط	الح لو	نط ح نا لى	لد كـ	م ـ ح ه	مر لر
له	نا المـ رنـ	كح ى	لد نو نر ه	ـ م	سر مح كح مه	الحا	مد نط مـ اله كح	الحل	م نا لـ مـ	مح مو
لو	ننـ ه نو	نر لو	لد م مه	ط نا	كح الو كـ الح	كا لط	نط ح الح نظ	لـ ما	ما لـ نو لح	مـ نح
لز	نن ه كح	نو ل	لو لح سر لو	ط و	مطح منـ	كـ نا	ا ه لـ ط	لا نا	منـ نط الح	مـ و
لح	كح لح نط	نه مـ	لر و الو م	كح لو	نط نا كح مح	كـ	ا مر ى كح	ـ لا	مـ كح ما لا	ما له
لط	ند مر نه الد	ند نو	لو مط لد نو	سـ لح	كـ لح الح مه	نطح	ـ لح له	لـ ب	مح لد الـ مح	م الو
م	نه ا لر كـ	ند ح	لح لـ مـ الد	و م	كا نه مح	كح اله	ح ـ ه ند	الطالح	مو نه كح ـ	لط لو
ما	نه مه مه لح	كح الـ	لط نه مط كـ	ه نـ	كا كح الح	سر لو	كح نا الد لر	ـ لح	مر نه مح	لح مه
مب	نو لط لر	نـ لد	لط كح ند نو	ه ه	الـ م كح نط	لو ح	ى لح ٧ ـ	الرمد	سه لو كا لح	لر نه
مج	نر كح ل الد	نا مر	م مـ ٢ ا	ى لو	لح اله مر	مه نط	ه ند ل ند	الرنه	مو لو نط الح	لر و
مد	نر نر الـ نا	نا ح	ما اله ى كر	ح الط	الد ى نا مر	مه سـ	ه نه نر مط	الو ه	مر نر لو لد	لو مه
مه	ىح ما لح نا	ه كح	مسح مو	ـ ما	الد مر و نو	مد لـ	ولر لح ند	اله و	مر لح مـ مط	اه اله
مو	منـ نط لد ح الد	مط الو	مـ نا ـ الر	اكح	اله الط كا لح	كح لـ	سح مط	الد لو	مح كح مد	لو لد
مز	مح مح نه	مح لح	مح لمد مـ	ه ا	الو مالد ه	مـ مد	ح ح كح لو	الحلر	لح نط الـ مح	لح مد
مح	نا نـ ما لح	مر نـ	مد مر كح اله	٤ مح ح ر	الو كح مر لد	نا لو	كح ما لر كح	الـ مر	مط لط نو لـ	لـ ند
مط	الو الط كـ	مر د	مه مح مـ	٤ مـ نط الط	الر له نط ل	نا و	ط لح ح ح	كا كح	ه كـ الط الو	لـ ى
ن	ـ كـ و الد	سح مر	مه مح كح نا	كح ما	لح كح ـ لو	سـ كح	ـ كـ كا كح	كاح	نا ا ا ل	لا كح
نا	٢ ح و ما	مه ل	مو الو نا	نر كح	الط ح كـ ند	ط الط	ـ مه مح	ه ط	نا ما لـ كح	ل الح
نب	ح مر ح نا	مد ح	مر ط مه	. نره	الطـ لـ لح	ح م	نا الر ح اه	نط الط	نـ الـ مح و	الط لح
نج	و كالد ند	مح نه	مر نـ ه	. نو سر	لا الد الط ٧	د نا	سح الـ ند	٤ م	كح لى لط	سالح
ند	ه نه و مط	مح ح	ح اله ٧ ـ	. نه لح	لا د مو ند	ـ	مط مالد	مرح	كح كح الـ	الرنـ
نه	ه ح نط نر	مـ كا	مط مر كح اله	ند ما	لا كح كح لو	و مد	كح ل نط الد	مر ح	ند الح الط لط	الـ
نو	و مـ ح	ما الد	ه نا كح لو	كح نـ	لنا نا ـ	ه الد	مدـ الد	لو ما	نه ه لو لو	الو نا
نز	ر الو الح نـ	م مو	ه ح ح ح ح	كح ه	لح كح ه لد	د لو	ند كح لـ له	مه كا	نه مد الـ لر	الد كا
نح	ح ـ كح ح	لطنط	نا الو م كح	نـ لو	لح نه ـ	ح ح	مه لد مر نو	مد لـ	نو الو مر ح	الدلا
نط	مح ح كح مد لر	٤ مح لط	مح نط لـ الط	٤ مـ نا الط	مو لد لر كح كح	٤ مـ سح كح	مه نو ـ نا	٤ ما كح مـ	مه نر ه منـ نط	٤ م الح م

بقية جدول الجيب

دقائق	ه جيب	ه تفاضل	نا جيب	نا تفاضل	نب جيب	نب تفاضل	نج جيب	نج تفاضل	ند جيب	ند تفاضل
دقائق	ثا ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا ثا	ثا ثا
ح	مه نز مه له نط	ح م الـ ه	مو لر كح لا م	ح لط لـ د	مر نو ه نط الـ	ح لج م لد	مر نه ه نو كح	ح لر كح كا	نح لـ الـ ر م نه	ح لو نه الر
ا	نح اله كح مط	كا نط	لح الح ح مد	لا لـ	كا لح نط نخ	لط ما	نه كح د لد	مر الط	لح و له مـ	ند لد
ب	نط و شح	كا ط	لط ـ لد نو	ل كا	كح لط لر	لح ه	نو ى ند ح	مو لو	لح ما لو	كح ما
ج	مه نط مو ما نز	مو نط	لطمت ه ر	الطل	ح مو كح الر	لر ند	نو نخ لح لط	مه كح	لد ح الج نز	نت ح
د	مو ح الر ـ لو	نط الج	م كا لد مر	الح لح	نط الو نو الد	ار و	نر لو الد الـ	مد ه	لد نه لو مه	نا ند
ه	ا ر كا مد	ى لح	ما ا ح اله	الر مر	ى ح لح ل	لو ند	نخ ند طـ	مح نخ	لد لـ ح لط	نا ا
و	اهر م الـ	نر مر	ما م لا لـ	الو نو	ى مت طمد	له الـ	كح نا كح مـ	مح ه	لو ح نظ م	ه ر
ز	ـ الر كح ط	نو نر	مت طـ كح ح	الو ه	كا ى مه و	لد ل	مر نط الط لو مه	مـ كح	لو مه مطر	مط ند
ح	حح له و	لو و	مت نط الد كح	اله ند	كا نط نط لو	لح لح	مح ح ى كح الح	ما كا	لر الـ لط ا	مح كا
ط	حح لا لـ	له لو	مح لح مط الر	الد لح	الـ لر كح ند	لـ مر	ح مد نط مط	مر الح	لر نط الر الـ	مر الح
ي	كا مو الح	ند اله	مد كح ه	الح لا	الح لو الو ا	لا نه	الـ م ر	لط اله	كح لو ند ه	مو لد
يا	ه طه ح كح	كح له	مد نز لر كا	الـ م	الح ند نر نو	لا ـ	ـ ح نط نت	لح مح	لطكح ا الد	مه ما
يب	ه مط ند الح	ـ مد	مه لر ا ح	كا مط	الو الح الح نخ	ل ى	ـ لر كح له	لر مط	لط مط ره	مد ح
يج	والط الر ـ	ما ند	مو مو كا ه	ك كح	اله ما نط ح	الطنط	ح نه لو الد	لو نز	م الو لا كح	كح ند
يد	رط لط و	ما ح	مو نه مـ ح	ى و	اله ه الح الر	الح الو	ح نخ كح كا	لو ى	ما ح نه مر	مح ا
يه	رمط ه ط	ى ـ	مر له ـ ند	نطنه	الو الح نو نخ	الر الد	و ل مط اله	له ما	ما الط نخ مح	مـ ح
يو	ح ل ح كا	ط الـ	ح مح ند الـ ط	كح الح	الر الر الد الر	الو مـ	مح الد لو	لد نط	مـ ع م نو	ما ند
يز	ط ـ ط مح	ح لا	مح كح لا م الـ	نر لـ	الر مه نا ط	اله	ه مه نخ نه	لح الو	مت نخ الـ ى	م ك
يح	ط ه كح ند	ر م	مط لـ نخ ى	نو ما	الح الد نو نط	الدنخ	و الطـ كه	لـ لح	مح ل ـ ل	لط الر
يط	ى ل اله نه	و كم	ه ـ ند مه	مه ه	الطـ ما نز	الدو	ر ا ى ند	لا ما	مد و ما نز	كح لد
ك	ما ى الـ مد	ه نط	ه نا ل له	مد نخ	الط ما و ح	الح ند	ى لح لو له	ل ح	مد مح كا لا	لر م
كا	ما ه لح مح	ه ط	نا ل مه ا	ند ر	ل نط الطا لـ	الـ الـ	ح لو ر الح	الط نه	مه نط نخ نا	لو مر
كب	ـ لح مو ث	كح ح	نـ كح نط ه	كح نه	ل نر نا لط	كا الط	ح كح لر ح	الطـ	مه نو لد نخ	له كح
كج	كح ى ح	ح ر	ن مط نه	ـ الد	لا لو كح ح	كح لح	ط لا و كـ	الح ط	مو لح ـ نا	له ح
كد	كح ه نا الر	ـ لر	الح كح الد مط	نا الح	لـ ند لح مو	نط مو	ـ ح لد الط	الر و	مر ط مه نا	لد ر
كه	ند ل ند ند	ا مو	ند ر لو نـ	ـ ما	لـ نـ كح لـ	ى ند	ـ مو امه	الو الح	مر مو نط نخ	لح كح
كو	مه ـ نو نا	ح نه	ند مو مط	ط ه	لح لا ـ الو	ى ا	نا الح الح ح	اله لا	مح الكح نا	لـ نط
كز	مه ه نو نه	م ح ى	نه اله نر الح	ح نخ	لد طل الر	ر ط	نت كح لط	الدلح	مح نط اله ل	لا الو
كح	نو ل نو نط	لط نط نر	نو ه و كا	ح ر	لد مر مر لو	نو ر	ـ لح ى ر	الح مه	مط له نو نو	ل الـ
كط	مو ر ه كح	ح لط نخ الح	مو نو مد مح	ح لط ر نه	مر له الو ح كح	ح لح نه الد	مح كح نه مت	ح لر الـ نخ	مح ه ـ الح	ح لو الطلط

بقیه جدول الجیب

ثوانی	ن جیب	ن تفاضل	نا جیب	نا تفاضل	نب جیب	نب تفاضل	نج جیب	نج تفاضل	ند جیب	ند تفاضل
	جیب ثا ثو	تفاضل ثا ثو	جیب ثا ثو	تفاضل ثا ثو	جیب ثا ثو	تفاضل ثا ثو	جیب ثا ثو	تفاضل ثا ثو	جیب ثا ثو	تفاضل ثا ثو
ل	مو مز ه ند لو	ح لط نز له	مو مز لح کا مح	ح لط و الم	مز لو و مط مز	ح لج ند له	مح ک کح و نه	ح لز کا نط	مح ه مح مز	ح لو لح مه
لا	مو ل نب ح	لو ما	مز لب لز	ه لب	مز لو مح مط	لح ما	مح لد الو ند	کا ر	مح نا اله الد	الر نب
لب	مو مط لج مط	له نا	مز مالح لط	د ما	مز لب مرل	لب لج	مح مه رح ا	لح لح	مح نب لح مد	الو لح
لج	مو مط ه مد	له ح	مز نط ک لح ک	ح مط	مز لر نط لح	ما نو	مح مه مح	مط کا	مح نب لح ک	الو د
لد	مو ک ل الطم	ند ط	مز مو نط نط	لب ر	مز لح لب مد	ما د	مح مو الب الد	لح الم	مح نح ند مو مو	اله نا
له	مو کا لج مط	لح لح	مز مح لح مه و	لب و	مز لط له لح لح	لب لب	مح مو نط مو	ر لو	مح نح نا نر	الد ر
لو	مو کا ه الر ر	نب الر	مز ا مر مر لب	ا مد	مز لط لح لح ل	ط مط	مح مز لر ح لو	لو مب	مح ند الر لو ند	الو الد
لز	مو ال لد نط	نا الر	مز ا لو ح الو	ح لط ح لح	مز م لا مب مط	ح الو	مح مز لح ند لح	مط مه	مح نه ح نط لح	ال ل
لح	مو لح لب ما ما	ه مه	مز لب لح ه مط	ح لح نط لب	مز ما ط نا نه	ر لد	مح مح نا و ر	مد نو	مح نه م الح	کا و
لط	مو لح ه الو	مط نه	مز ح مد لح کا	لح م	مز ما مر لح مط	و مب	مح نط لح نا ح	مد ح	مح نو لو لح مد	لح مب
م	مو الد الط نا نا	مط د	مز ح لح مرا	نر لح	مز مب لب ه لا	ه ه	مح مط و ه ر	لح لب	مح نو لح د الو	مط مط
ما	مو اله طم نه	لب لح	مز د لب مد مط	و نر	مز مح د ما کا	د نر	مح ه مح لح لو	لب لب	مح نر الط الد له	لح نه
مب	مو الد مط الطح	مر کا	مز ه ا ما مو	نو ه	مز مح مب لح	د ه	مح کا کا ل لح	ما الد	مح نح ه مح لب	لح ا
مج	مو الو الط الو الط	مو لا	مز ه ه لر نا	نه لح	مز مد ه لح	ح لح	مح کا نر ما لح	لب ل	مح نح مر لا	لح لح
مد	مو الر ط ر ح	مه م	مز و الط لو د	ند کا	مز مد لح لح لو	لب کا	مح ال لب ند الر	ط لر	مح نط لح ع مط	لا م
مه	مو الر لح لح م	مد مط	مز لح الر اله	لح ل	مز مه لو اله نر	نا لح	مح لح لب د	ح مد	مح مح نط ند لد لح	لح ه
مو	مو لب لح لح الط	مح لح	مز ر مر ک نه	نب لح	مز مو مد الر اله	ح لح ح لو	مح لح مط لح	ر نب	مط مط ح ل مط لح	نرالر
مز	مو التلح مر الر	مح ر	مز لح الو لح لح	نا مر	مز مو نب ا	ح لو نط مه	مح الد الو لح م	و لح	مط ا ر د ک	لح لح
مح	مو الطح لو	مه مو	مز ط ه د ک	ه نه	مز مر له الر مه	لح نا	مح اله الا الو	ه و	مط ا مح ر لح	لب لط
مط	مو ا الر مه	ما الو	مز طح لو نه	ح ه	مز مح ح الو	لح لح	مح الله ا لا لح	ه لح	مط ب ط ل لب	نا مه
ن	مو لا ر الو لو	م الد	مز د الب لح	مط لب	مز مح مو الد لد	ر لح	مح الو مر لو نو	د لط	مط نه مب ر	لب نا
نا	مو لا مر مه	نا لح	مز ماله ل	لح مط	مز مط الد کا م	د ر	مح الو ند ما مه	ح الو	مط ح لا لح	لط لح
نب	مو نا الو مط لح	لح لب	مز نام الح مط	مح لح	مز ه ب لح	نه کا	مح ا [illegible]	لح لح	مط لح ح ح و	ط د
نج	مو لح و الح الله	لح ا	مز نط مار	مح لح	مز ه م لح مد	ند الط	مح لح مر مد	ام	مط د مر لب	ح لب
ند	مو لح مه الو	لر لب	مز نب نر لح	مه مد	مز ه ال لح ر لح	لح لو	مح لح مه لح ند	ح مر	مط ه د ه ک	ر و
نه	مو لد اله لح لو	لو مط	مز لح لر لح لر	مد نب	مز نا نو ا مط	نب مد	مح الطا مطم	ح لو نط	مط ه نو الر لو	و لب
نو	مو له ه مو نه	لد لح	مز ند به لح الط	مد ا	مز نب لح ند لح	نا نا	مح الط نط مط لح	نط ح	مط و لب لح لح	ه الط
نز	مو له مد ه لح	لد لو	مز ند ند لب ل	مح مط	مز نح نا مه	ه نط	مح ل لو مح لح	لح ر	مط مح لط الر	د له
نح	مو لو الد الد نط	لح مو	مز نه لبه لط	مد مر	مز نح مط لح	ه و	مح لا لح مو م	نر مد	مط ر مد مد	ح ما
نط	مو لر ح لح مه	ح الط لب نه	مز مو ما الر لو	ح لح ما الو	مز نر لح الر الو نط	ح لر مط مد	مح ح لا لح لح ند	ح لو لو کا	مط مط ح د مر لح	ح لو مر

بقیه جدول الجیب

دقائق	نه جیب	نه تفاضل	نو جیب	نو تفاضل	نز جیب	نز تفاضل	نح جیب	نح تفاضل	نط جیب	نط تفاضل
	ها ما	ثا ما	ها ما	ثا ما	ها ما	ثا ما	ها ما	ثا ما	ها ما	ثا ما
٠ ا	مطح نوه ل طله نه لح	ح لو الح مه فط	مط مه لب ونو مه ر بر له	ح له ر لط و مد	ه مط ت ه لد یط م ح کا	ح لو ب مر ما ما	ه نسح الح نح لا م لر	ح لح مر و نو کا	نا اله ح ح ی الو ا	ح لب کا ما ن ید
ب ج	سح نح لا ب مد ذ لر	نو ح ه له فظ ما	مه مت کا نظ ه و مر لر	ه نا ی نه	ی کا به ی نه لط	مه سر ب ا	نه ی نح نه لح سه	مه اله مد ل	الو نب مطا الر اله ح	ا لح ع لع کا
د ه	ما ه نس لح ما نح ه نه	سح نح مر نر لح	مو نه له ه مرا ر لو ر	ی ب ح ر	کا الط لو ب الب مه و	ط و ح ما	نه ا الو ح نه مد م لح	نح لح سه لح	الو نر الر کر لح الطا مد	ر اله و الط
و ز	نب لح ح نو ح مه	نو الط نه لو	مح لط نر مح لر ما لو	لب ا مر	الب لر نح الر الحب مه	ر له و ک	نو مر نح ی نو نا ی مو	ما مه به مو	الط ا ما الط لو مح	مه لب مد له
ح ط	نح مد م لح مو ط له ی	نر ما نح مح	مط ب مح مط مر نه	ح له ح لب ما لو نط لر	لح مو ب الد ی سه	ه اله ی ل	نر لد به نر نر الب	ط ه ح نه	ل ی لا ح ل لح مد نر	نح لط سه مح
ی یا	مد نو الح نه مه لب کا مو	نب نر نا نظ	ه مه له ه نر ماه	سح لح نر لح	الر نر نو نر اله الح لا	ح لد لط	به له لد ر نظ مه	ر نظ ر	لا ب نرم لا مح ط لی	ما مو سه ه
یب یج	نو ح نح مه نو مد ی ه	نا ه ه ب	نا لب لح نح نب له لر	نو مد نه مط	الو ب الح ب الو لو الر نر	ا مد ح لد ح مط	ه نا لو مطح نا ح ط نه اله	و ر به ه	لب له ی و لد مر ل ط	ط نح ح نر
ید یه	مر ط نه مر نه مد ط	مط مر مح لح	نب مد لا و نح مرا لو	نر نه نر ح	الر ب اله مح الر مد اله لو	ح لح نظ نح نح نح	ح ح ح اله ا لو ی ه	ی نه ح نط	لح نظ لط و لح نا مرو	ح ح ر ی
یو یز	ع لا لب مه مط ر ی ما	سر الط مو له	نح نب لب له ند الر لح لو	نح ه نب	سح ح الر سح نب اله لو	نح ب نر ر	ا مطح ط له لب لا	ب اله الر	لد الر نر لد لو ح لو	و و ه ما
یح یط	مطح و مو لح ی نه لر	مه ما مد مر	نه ه الو نه لو لو مب	نا لو ه ک	الط الو مطح ل ح مه نه	لو ب نه ر	به نه نا ح ح لح ب الط	ح لح ح لا ح لب نظ له	له لح ه الر لو ح ط م	ی ی ح و
ک کا	ی نو لر بد کا ل کا ر	مح نح مد نط	نه ا مر نو لو لح	مط الو مح لا	ل لد ما ب لا ح ه لح	نو کا نح الو	ی ا ب ی ی لد ب مح	نح لط نر مح	لو لد ب نو لر ی مطا و	ب ی اله
کب کج	الب ی و اله ما مو	مد و ما ب	نر کا الد نظ نر نو سه له	مر لو مو ب	لا ما نح نظ لب ه نا الط	نب له نا له	ه سح الو ه م ه نح	نو مر نه نا	لر لو و ما لع ح مرط	ح لب ح ای ح لا ا نظ لا
کد که	الحر الر و الح نح ر ا ه	ا لو لط الب	نح ل الط ر نط ه مه	مه مر مد نب	لب مط مح ی لح الح لح مح	ه الط مط مد	و نح ا ی و مه نه نظ	نر نه نح نظ	لح م و م لط ب به	نح لو نر لح
کو کز	اله لح مو نح اله ی اله لح	سح لح لر لح	مط نظ م اله نح ه ح مه نح نح	مح نر مح	لح نر الح مح لد لا ب نه	ح ح مر نح	ر ح مطح ر نا مح ا	نح ح نب و	لط مد ب م لو ط لح	لو ما نه مد
کح کط	الهم ی نظ مط الو به لط	لو م ح له له مه	ح مط لو نه ه الد الط ح	مس ح ح لد ما	له ح ه ح ه له لح مر و	مر نح ح لح مو ب	ح الد له نا ح نر الو ح	نا ما ح لح ه مد	ی ح ه ر نا ما ح ح ی	نه مر ح لا نح

بقية جدول الجيب

دقائق	نه جيب	نه تفاضل	نو جيب	نو تفاضل	نز جيب	نز تفاضل	نح جيب	نح تفاضل	نط جيب	نط تفاضل
	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه
ل	مط الو له الد	٢ له لد نا	ه انط و نه	٢ لد م ح	ه لو سـ لح ح	٢ لح مه ر	نا طل ولـ	٢ لـ مطح	نا ما نا نخ نه	٢ لا نـ ند
لا	ا ر الو لو	لح نر	ـ لد ٢ لح	لط الـ	لو مو ح نه	مد ما	ـ ح ه	ح الـ	مـ لح مو مط	نا نز
لب	لح ـ الد سـ	لح ح	ح لط نه	لح لج	لز ـ الو	مج نه	ـ له ند	مر الو	مـ نه لح مو	نا ا
لج	لح لز ند	لـ ح	ح مح ح لح	لر لد	لز خ مه ما	مـ ش	ناح ما لح	مو ل	مح الر الط	ه د
لد	الطح الط لو	لا مد	د مو نه نز	لو لح	لح الر لح ا	ما اله	ماه الح ح	مه لد	مح نط بط نا	مطح
له	الط مط لر	ل ش	د نـ ـ له	له مح	لط اط الو	م الط	مـ نح مـ	مد لح	مـ لا ح نط	رح ما
لو	ل الد لا مر	الط اله	ه الر ح ح	لد مط	لط لد مط نه	لط لح	مـ ح خ ك	مح ما	مه ـ نر	مر ند
لر	لا ح ٢ الـ	الح لا	و الح ر	لح نخ	ك ح الطح	لح لح	نح ط ما	مـ مو	مه لد مد الد	مو ر
لح	لا اله ح نخ	الر لر	و لو ر ح	لـ نط	ا مـ ح و	لر مـ	نح نـ الد مر	ما مط	مو و ل ما	مه ك
لط	لـ ح نو ل	الو مـ	ر مط مط	لـ ح	ما مه مه ح	لو مر	مد اله و لو	م نخ	مح لح لوا	مد لح
م	لـ مو الح سـ	اله ح	ر مه الـ	لا ح	ما مط الـ له	له نا	مد نر مر الط	لط نر	مر ـ ٢ الد	مح الر
ما	لح كا مط ح	الد ند	ح نط نح	ل لد	مـ الـ ح الو	لد نه	مه ل الرالو	لط ا	مر ما مح نا	مـ الط
مب	لح نر لح ند	الح مط	ح ند الح الد	الطح	مـ نو لح كا	لو ح	لو ح و الر	لح د	مح مح الو كـ	ما لح
مج	لد لـ سـ نخ	الح ه	ط الح نـ مـ	الح الد	مح ل ر كا	لح د	نو له مد كا	لح ح	ح مه ر نخ	م الو
مد	له ح ٢ نخ	الـ يا	ـ ح كا و	الر الط	مد ح م اله	لط	سـ ح كا الط	لو ـ	مط و ح الط	لط م
مه	له مح الح ط	كا و	ـ لر ح له	الو لد	مد لر ـ لد	لا لح	سر م نر نا	له و	مط مح الح ط	لح مح
مو	لو ح مد اله	ك الـ	نا نـ نه ط	اله لح	مه ـ مح مر	لـ ر	لح مح لح ر	لد بط	ه ه و نـ	لر مه
مز	لو ند ك مر	مط الح	نا مو م مر	الد مد	مه مد ند ك	الط الـ	لح مو ر الو	لح الح	ه نا مد لر	لو مط
مح	لر الط الد نه	ح لح	نـ كا ه لا	الح مح	مو ر مح الو	الح الو	مط ح م مط	لـ الر	نا الح كا الو	له نـ
مط	لح د مـ ح	سر لح	نـ نه الط مط	الـ مـ خ	مو نا نا نـ	الر ل	الـ الو	لا ل	نا ند نر ح	لد نه
ن	لح م ٢ الو	لو مد	ح الط نـ	كا ح	مر الد لط الـ	الو له	ـ ـ	ا لد	نـ الو لـ	لح ح خ
نا	لط نه مر ح	نه ه	ند ر ند ح	كا ح	مر ح ه نر	اله لط	ك نو		نـ ح و با	لح ا
نب	لط ه لح ح	ند نه	سـ لح لـ ح	سـ ح	مح لا لا لو	الد مح	كا لح ح	سـ اه	الط الط	لـ ه
نج	م اله مر نه	ند ا	نه نـ نه كا	مط ح	مط د نو مط	الح مر	الـ ا ح م	الر مه	ا ر	لا ر
ند	ما ا الو	لح ر	نه مر ند لد	ح ح	مط لح ط و	الـ ش	الـ ح ما ه	الو مط	الد	ل ما
نه	ما لو نه ح	مـ	نو كا لـ نـ	سر الح	ه نا مـ خ	كا نو	الح ح ند	اله خ	نه	الط ند
نو	مـ با الر نه	ما ر	نو نه ه نه	نو الر	ه مه د ند	كا ٢	الح لح الد ر	الد نو	نه له مط	سـ الح ر
نز	مـ مح لـ	ـ الح	سر ل و مـ	نه لح	نا ح اله ند	ك ى	الد ـ نط ح	الد ٢	نو د ـ و	الر بط
نح	مح كا مح نه	طالح	نح ى الر نه	ند لر	نا نا مه خ	نط ط	الد مح الح ح	الح ح	نو خ الر اله	الو الح
نط	مط مح نو خ الح	٢ لد ح لح	ه سح لح لو نـ	٢ لد كا مـ	ه نـ اله ه ر	٢ الح ح كا	ما اله مه مو	٢ لـ الـ	نا نـ ح ح ح	٢ لا اله الو

بقیہ جدول الجیب

دقائق	سه جیب	سه تفاضل	سا جیب	سا تفاضل	سب جیب	سب تفاضل	سج جیب	سج تفاضل	سد جیب	سد تفاضل
	ثانیہ ثالثہ	ثانیہ ثالثہ	ثانیہ ثالثہ	ثانیہ ثالثہ	ثانیہ ثالثہ	ثانیہ ثالثہ	ثانیہ ثالثہ	ثانیہ ثالثہ	ثانیہ ثالثہ	ثانیہ ثالثہ
ع	نازما الطند	ح لا الدالط	نب لح لزنا الد	ح ل الرکح	نب لح لوم جح	ح الط الطلح	لح الرزالدلح	ح لح لا ا	لح نه لط لح	ح الرلسح
ا	لح نب لح	الحلب	الطح لح لر	الوله	نط وب ما	لح اله	لح ه نه لد	ل ب	نورب لح	لا ط
ب	لح مد ربه	الب له	الطلح مدب	اله ر	نب نط له لحو	الرالر	لح لداله لو	الط د	نولدلدر	ل ط
ج	نطنه لطح	کا لر	ل ط بط	الدک	لح ح ه و ح	الوالح	الطب ندم	لح ه	نرب دو	الطب
د	نا نط مرالر	ک ما	ل لط لرالط	لحالب	ح لدلب لا	اله لا	الط لا الب مه	الرو	حرالطلحالی	سلح نا
ه	نب لح الب ح	نط مد	لا طنرنا	الب اله	احلحب	الطلب	الطنط مطن	الوح	سرنزالر	الرسه
و	نب ح مط مانب	ح حر	لام کو	کا الر	الحالب لد	لحاله	لح له نط	اله ط	سلح الدالح ط	الوسه
ز	اکا ح لط	سرمط	لب ما ح	ک الط	ب موط	الب لو	ل نو ماح	الدب	لح نا نه ا	الب
ح	انب لح لح	لولح	لنا ب	نطلب	ب لح ح مه	کا لر	لا اله ح	الحب	نطنط ک له	الوند
ط	ب لح له کا	له لو	لح نا کا مد	لح له	ح ال الب	ک م	لا لح لح ل	الب لح	لح نط مومدالد	الحمه
ی	ب ند نا لحر	مدنط	لح مام نط	سر لر	ح ل ناب	نط ما	لب کا ح لح	کاند	ندح ندرمد	الب لو
یا	ح الو و لو	ندا	لد مانرنو	لو لط	د ما ب جح	لح مد	نب ح نانر	ک لو	ح ما ل ح	کا لو
یب	ح سرکر	لحک	لدمب ند له	له ما	د الط الطالر	سرمه	لح ح لب لح	نط لو	اح نا لو	ک ح
یج	و لح لح کا	سب	له سب ل لو	ند ح	د لح مرب	لو مو	لح مو نا الط	سلح ح	الوما لد	نط ح
ید	د نط مه لح	ماب	له مب مد نط	لح مو	ه لح ح لح	ه مط	لد له طحر	سرنط	ب ح ل نب	ح نط
یه	ه ل لح لح	ب لح	لو سلح مه	سلح	ه نرنطمر	مدح	لدح الرو	لو ک	ب ل مطنا	سرک
یو	و ب و نا	ط لو	لو ح مالح	نا ح	د الو لدلر	لح نب	له ما ح الو	مه الب	سلح و لا	لو ک
یز	ولح لو ر	ح لح	لرح لح لح	ب لح	ونا ح ح الط	سب ند	له لط لح ح	مد لح	ح اله لمنا	مه کا
یح	ر د الداله	رالب	لرح لدلو	ط نه	راله الح	ما نو	لوح لح نا	لح الد	حنب لحب	مدالب
یط	رله لا مر	واله	لح لح مدنا	ح لح	رند لح نط	ب نر	لولوالوله	سب لو	د نط نب لد	لح الب
ک	ح ولح سب	ه الر	لح لح لح ط	ح ح	ح لح الدالو	ط نط	لرلط ا	نا الر	د مره نو	سلح
کا	ح لرح لط	د ل	لط [illegible]	ر ب	ح نب لده	ط ا	لرلح لح	ب لح	ه ندلح نط	نا الد
کب	طح ح ط	ح لح	لط مدح نا	و ر	ط کا ح لو	ح ب	لح ا ح نو	ط الط	[illegible]	ب الد
کج	ط لط نا	لو	م ند دله	ه و	ط ه نا لح	ر ه	لح الطب اله	ح ل	لح ح م ر	طاله
کد	ب ب ندح	الح	م مد نط کا	د ط	ب نط لح لح	د و	لح نرح نه	ر لا	ب له مطلب	ح الو
که	ب ما نه نو	ح لا ح ما	ما ند الوله	ح نا	ب مط د الط	ه ح	لط اله الوالو	ولب	رب نرلح	رالو
کو	ماب لو لر	ح ل نطمد	ما مد الوما	ب لح	نا لح ط لر	د ط	لطلح لب لح	ه لد	ر ل ه الد	ولح
کز	ما ح لو کا	لح مو	مب لح الند	اله	ما مه لح مو	ح نا	م کا لح لب	د له	رنر مانب	ه لح
کح	ب ند نه ر	نر ه	مب مد ل ط	ل ح ح	ب لو لو نر	ب لح	م مط لح ر	ح لو	ح الدسرک	لح لح
کط	نب ب مه نب نر	ح ل نو نب	نب لح مد ل الر	ح الطنطک	لح مه نط	ح الط اند	لح ما سرمو لح	لح لح ب لر	ندح نا کا ح	ح الر ح الط

بقیه جدول الجیب

درج / دقایق	س جیب ثا ثا	س تفاضل ثا ثا	سا جیب ثا ثا	سا تفاضل ثا ثا	سب جیب ثا ثا	سب تفاضل ثا ثا	سج جیب ثا ثا	سج تفاضل ثا ثا	سد جیب ثا ثا	سد تفاضل ثا ثا
ل	نـ کو مط	ح ل نه نه	نـ جو مه لط مر	ح لط نح الـ	کح کو مد کا لر	ح لط ح لو	کح ما مه مط	ح لح ا لح	ند لط کح اله ر	ح الر ـ ل
لا	کو مر مه مد	نه نح	مد ید لح ط	نر الد	کح کح ح م	ح لح نط ر	مـ کو ه نح	ح لح ح لط	ط مه الر	ا ل
لب	مد کح م	ند ح	مد مد اله لح	نو الو	مد مط نر	کح مط	مد ما نالر	ح الر نط ما	ـه الطا ر	الر تا
لج	مط لد	کح ح	مه ید کا نط	نه الط	ید ما لح لو	نر کا	مح ط نا لح	کح ما	ـه لط الطح	الو نط لا
لد	مه که الر	نـ	مه مد یر لح	ند ل	مه ـه که	نو الح	مح لر مط نط	نر مـ	نا و الط نط	کح لـ
له	مه نا ط نا	نا ح	مو ید نا نح	کح لح	مه لط ح	نه الد	مد مر ما	نو مح	نا لح الر نا	نر لح
لو	نو الـ نط	ه ـ	مو مد ه لا	نـ لد	لو ح رالد	ند الو	مد لح مد الد	نه مه	ـ اله الد	کح لو
لز	نو کح ا ما	مط ند	مر کح کح ه	نا لر	نو لر ا ه	کح الر	مه ا م ط	ند مو	ـ الرکا نر	نه لد
لح	نر لح ه اله	لح لو	مر مح مط	ه لط	نر ه نه ر	نـ الح	مه الط لد نه	کح مو	ـ ند نر لا	ند لد
لط	نر ند ح ما	مر ط	لح کح م کا	مط ما	نر ند مر مه	نا ل	مه نر لح	نـ لح	کو کا ـ	کح له
م	لح اله الو نا	مو الـ	لح مح و ل	لح مح	لح ح لط له	ه لـ	مو اله کا ل	نا مط	کح لح ه م	نـ له
ما	لح نو الـ	مه الد	مط کح لح مه	مر مه	لح لـ الط مر	مط لح	مو کح کح ط	ه ه	مد ید لح نا	نا لو
مب	نط الو نر مو	مد الر	مط مح و ل	مو مر	نط الط ک	لح له	مر کا و ط	مد ا نا	مد ما مط نا	ه لو
مج	نط نر مح	مح ل	ه ـ کح ر	مه ه	نط ل نه	مر لو	مر لح ند لح	مح نا	به لح م الر	مط لر
مد	لح ح اله کح	مـ لـ	ه مد لط ر	مد نا	نط کح نه لا	مو لح	لح لو مـ نا	مر کح	مه له ل ک	لح لر
مه	ک نط ح مه	ما له	نا ـ الح کح	مح کح	ک الر ـ مط	مه لط	لح مد ل مد	مو ند	نو ـ کح ما	لح لح
مو	کا الط ه مط	م الر	نا مـ نا	مد نو	ک نو الر مح	مد ما	مط ـ نر لح	مه ند	نو الط و نط	مو لح
مز	الـ ک ل الر	لط م	نـ نا ه مر	ما نر	کا اله الط	کح مح	مط م لـ ح	مد نو	نو نه نـ نر	مه لط
مح	الـ لا ـ ر	لح مح	نـ نا لـ مد	ما ح	کا کح نو ـ	[illegible]	ه ـ مح لح	مح نر	نر الـ لح لو	مد لط
مط	الح اح ه	لر مه	کح ما کح مد	م ا	الـ لح لو	ما ما مه	[illegible] نه لـ اله	مـ نح	نر مط لح نه	کح م
ن	الح الـ الو له	لو مح	کح م کح مه	لط ح	الـ ناک ما	م مر	نا ح مه لح	ما نط	کح لو و نه	مـ م
نا	الد ح ح لح	له ه	ند ـ لـ کح	لح و	الح کا لح	لط مح	[illegible] نر الـ	ما ح	کح مـ مط له	ما ما
نب	الد لو لط کح	لو نـ	ند م ـ ند	لر ر	لح ح ما ی	لح ه	[illegible]	م ح	مط ط لا لو	م ما
نج	اله و ید ه	لح نه	نه مط ح ا	لو ـ	الد یر ک و	لر نا	نـ لح	[illegible]	مط لو ما نر	لط ما
ند	اله لو ح ما	لـ نح	نه لط الر ما	له ما	الد مه نر نر	لو نـ	نـ کح نر لح	لح	ک ـ نا لح	لح مـ
نه	الو ه ه نح	لـ ح	نو ح نط لـ	لد کح	اله مد لر مط	له نر	کح کا اله	لر ح	لط ک	لر مـ
نو	الو نـ نح	لا ح	نو لح له	لح و	اله کح ـ مح	لد نه	کح مط ـ لح	لو ی	ـ ح	لو کح
نز	الر مه ما	ل ه	نر ح و نا	لـ ر	الو ما مه لح	لح نر	ند یوم لـ	له ه	ـ مد مه	له کح
نح	الر لو ند و	الطح	نر لر الطع	لا نط	الر م مط له	لـ نح	ند مد الر	لد و	کا مط کح لح	لد کح
نط	نـ ع لح مد	ح ح لـ لح	نـ نح ـ ر	ح الط ل کا	کح الر ح نـ لح	ح لح لـ ح	کح نه ما نر مح	ح الر لح ر	ند الـ یه نه ما	ح الو لح مد

بقية جدول الجيب

دقائق	سه جيب	سه تفاضل	سو جيب	سو تفاضل	سز جيب	سز تفاضل	سح جيب	سح تفاضل	سط جيب	سط تفاضل
	ي ث ث	ث ث	ي ث ث	ث ث	ي ث ث	ث ث	ي ث ث	ث ث	ي ث ث	ث ث
٠	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ي	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ك	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

بقیه جدول الجیب

دقائق	سه جیب	سه تفاضل	سو جیب	سو تفاضل	سر جیب	سر تفاضل	سح جیب	سح تفاضل	سط جیب	سط تفاضل
	ثا ثو ثل	ثا ثو	ثا ثو ثل	ثا ثو	ثا ثو ثل	ثا ثو	ثا ثو ثل	ثا ثو	ثا ثو ثل	ثا ثو
ل	ند له نا لح ی	٢ الو ـ نا	نه ا الد نج لد	٢ اله ـ مه	نه اه نز نج مد	٢ الد ـ ـ	نه مط ل ما ما	٢ الح ا ـ	لز نب با لد	٢ کا نط مد
لا	لو ر م نه	ا نب	ا ه ا ط	ا مد	الو لب ٢ ند	ا ـ	مط نح نب نا	الح ٢ ط	ـ الح ما ح	٤ نح
لب	لو ح مـ مر	الو ٢ نب	ـ ه ح ح	اله ٢ مد	الو مو ـ ی	الد ٢ ط	ه لو نح ٢	السـ نط ح	نب مه ـ ا	نز مه
لج	لر ط نح لط	اله نط نب	ـ م ح ر	الد نط مد	الر ـ نح	الح نط ح	ه لط نب ح	نح و	نح ر ر مب	لو لط
لد	لر له مح لا	نح نب	ح ه ح لا	نح مح	الر لد ا کا	نح ح	نا ـ ند	نز ه	نح الط نح کا	نه لح
له	لی ا مـ لح	نز نب	ح ل ـ ید	نز مح	الر نز نط الط	نز ر	نا اه ربط	لو ی	نح ه نط نط	ند لو
لو	لی الر م مه	لو نب	ح ند نط نز	لو مب	لی کا لو لی	لو ه	نا مح ح لح	نه ح	مد نب لط	نح لد
لز	لی نح لر ر	نه نب	ی مط لو لط	نه مب	لی مد نب ما	نه ه	نب نح الو	ند ا	مد لی مط	نب لح
لح	لط بط لـ نط	ند نب	و مب کا	ند مب	الط طر می	ند ی	نب لح نب الر	نح ح	مد نو م مب	نا لا
لط	لط مه ا ر نا	نح نب	ه ط مر ح	نح مب	الط لح ما	ح نح	نب نح مه لر	نا نح	نه لح لـ نح	ه الط
م	م ما کا مح	نب نب	ه لد م مه	نب ما	نط نز لد نح	نب ـ	نح نط لر اله	ه نز	نه م الـ	مط لح
ما	م لر ید له	نا نب	ه نط لح الو	نا ما	ل کا الو نه	نا ا	نح مب لی الـ	مط نو	لو ـ ـ	لی الو
مب	ما ح و الر	ه نح	و الد اله ر	ه م	ل مه ر نو	ه ا	ند ه نح ح	مح نه	و الد لو	مر الد
مج	ما لی زی	مط نب	و مط نه مر	مط لط	لا ط ر نز	مط ح	ند لی ر نح	مر ند	و مه مح ح	مر لـ
مد	ماند مر مب	مح نح	ر ند ه الو	مح لط	لا لـ نو نز	مر نط	ند ه نه ر	مو نب	مر ر لد الـ	مه کا
مه	مب لو ه	مر نح	ز لی نده	مر لط	لا نو مد نو	مو نح	نه لح مانط	مه نا	مر الط نط مح	مد نط
مو	مـ مح لح نح	مو نب	ح ح مامر	مو لی	لـ لا ند	مه نز	نه لو الر ه	مد ه	مر نا ی ـ	مح ر
مز	مح مب ه	مه نح	ح لی لح الـ	مه لی	لـ مد مر نا	مد نو	نه نط ـ م	مح ح	لی مب مر بط	مـ نو
مح	مح لر نو مح	مد نب	ح نح نو ح	مد لر	لح ح ـ مر	مح نه	نو کا نو لی	مـ مر	لی لد الط له	ما لح
مط	مد ح ما له	مح نب	ط مر نح لر	مح لر	لح لا مو	مـ ند	نو مد لط له	ماه	لی نو مب مح	م مـ
ن	مد الط اله الر	مب نب	ط مب ند	مـ لو	لح نه الط لو	ما نح	نز ر کا ٢	م مد	مط مر نا ٢	لط ـ
نا	مد نه ح مط	ما نب	ـ ر الد ه	ما لو	لد نط ا الط	م نب	نز ا امد	لط لح	مط الط ل	لی ح
نب	مه کد ما	م نح	ـ لـ و لی	م لو	لد مب کا	لط نا	نز ما الر	لی ما	کا ح لی	لر ر
نج	مه مو لا و	لط نب	ـ نو مر	لط له	له و لـ	لی نا	نح مه مح	لر ا	ی الـ مه اله	لو ه
ند	مو مب نو	لی نب	ی کا الو لر	لی لد	له ل ما ح	لر ه	نح لر نز ح	لو لط	ی مد کا ل	له ی
نه	مو لر مط مح	لر نب	ی مو ه ما	لر لد	له نح مح نح	لو مط	نط ح لد الر	له لر	کح ه نو لد	لد ـ
نو	مر ح الر م	لو نب	ی مب مه	لو لح	لو ر له مـ	له مح	نط لح مـ ی	لد لو	ی الر ل لو	لـ نط
نز	مر الط لی	له نب	ی له نط ح	له لح	لو ما ا ل	لد مو	نه نط مه مد	لح له	کا مط ح له	لا نح
نح	مر ند م اله	لد نب	ی نط ند نا	لد لـ	لو د لو و	لح مه	نو ٢ ح لح مه	لـ لح	الـ له لح	ل نه
نط	ند مح مو مه مو	٢ اله لی نب	نه نح الد الط لح	٢ ٢ الد لح لا	نه لر لی ـ ما	٢ الحـ مد	نو ح ل الد مح	٢ الکا لـ	نو الـ ـ و لی	٢ ٢ کا الط ند

بقیه جدول الجیب

درجه / دقائق	ع جیب	ع تفاضل	عا جیب	عا تفاضل	عب جیب	عب تفاضل	عج جیب	عج تفاضل	عد جیب	عد تفاضل
ما	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ی	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ید	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ک	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
که	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

بقیہ جدول الجیب

	ع جیب	ع تفاضل	عا جیب	عا تفاضل	عب جیب	عب تفاضل	عج جیب	عج تفاضل	عد جیب	عد تفاضل
	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو
ل	نو لح ل لو مح	ح د نز ند	نو کح نو ند لب	ح لط نه ما	نز کح ا نا ما	ح ع کح ز	نز لا مه مح	ح نز ه ما	نز مط د سح م	ح نو مو ز
لا	لح نا لا لز	نو نب	ند نز ه نه	ند لط	کح ما مز ع	نب د	لب کح نز	مط ح	مط ه نز لو	مه کح
لب	لو سب لح الط	نه نا	ند لز مد ند	کح لز	مد ح لو نب	نا ا	لب ع ه ح	ع ه	مط نز کح الط	مد مط
لج	لد لح الد ک	نز مح	ند نز لح لا	نب لد	مد مط الز کح	مط ع	لب لح لا	مز ب	مط ند لح ع	مح مو
لد	لد ند مط ح	کح مز	نه نز لا ه	نا لب	مد لح نز نا	ع نو	لب ع کح	مه نط	ه نا ب د	مب مح
له	له نه مب نه	نب مد	نه لز لب	ه الط	مد نز زو مز	مز کح	لح بد ا نا	مد نو	ه الز ند مز	ما الط
لو	له لو ه الط	نا مب	نه نز کح و	مط الز	نه نه ند م	مو ه	لح لا مط	مح نب	ه مد لو الو	م الو
لز	له نو نز کا	ه م	نو نب لح	ع اله	نه لز ما ل	مه مز	لح مط لب	مب ه	نا ا مز ب	لط لب
لح	لو نز مح ا	مط لح	نو لو ه کح	مز الب	نه کح الز	مد مه	لد نز مط	ما مو	نا نز نو لد	لح الط
لط	لو لح لز الط	ع لو	نو نو لد	مو ک	نو نب	مح ما	لد الد نز له	ا کح	نا الد ه ح	لز اله
م	لو نط الز مه	مز لد	نز لو الد م	مه ک	نو ل نه مح	مب الط	لو مب لح	لط م	نا نا نب الح	لو الب
ما	لز ک ح ند	مز لا	نز لو لط نز	مد مه	نو مط الب	ما الو	له ح نز کح	لح الز	نب نز ح ه	لد کح
مب	لز ما ع ک	مه الط	نز نه ند	مح نب	نج ح نط کح	م الح	له نز نو له	لز لد	نب الد الو ح	لد نه
مج	لح ا مه نط	مد لح	نح مد لز اله	مو نج	نز لز ح لا	لط ال	له له ند ط	لو ل	نب ا کح لح	لح نب
مد	نح ال لو نز	مج اله	نح لو ط لد	ما ر	نز مه م ا	[illegible]	له کح ب لط	له الح	نب نز لا له	لب ح
مه	نح مح کح نب	مب لح	نح نه ح ما	م ه	ع د ع الط	لز اله	لو نه مو ر	له الد	نح مد ح مح	لا ه
مو	نط ح نو ه	ما کا	نط ا و م مو	لط ب	ع الح نه ند	لو الب	لو لو ع کا	لح کا	نح ل لد ح	ل ا
مز	نط الو لز لو	م نط	نط الد ط ح	لح ح	ع ما لب ع	له نط	لو مه کح	لب لح	نح مر د مط	لط کح
مح	نط ه نز مه	لط مر	نو نط کح نز ح	لو نز	نط ح ر له	لد بو	نز ح الو ب	لا ه	ند ح لح مر	الرند
مط	م د نز ب	لح نه	نز ح کح لد مه	له ند	نط ح ما نا	لح کح	نز د نز اله	ل ما	ند د ا ما	الو ه
ن	م ا الو له مر	لز کح	م ح مه نط	لد نب	نط الز مه د	لب ب	نز کح الرلی	ال طح	ند لو لح لا	الد مر
نا	م ا مز مه ل	لو ب	ح نب مه لا	لح ه	نط نه مز مد	لا ح	نز نه نو مه	سا ه	ند نب نح ع	الد مد
نب	ما نز ح م	له ح	ا ب نط کا	له مر	نط مد ع الب	ل ه	ع نو کح لد	م ب	نه ط ط	الح م
نج	ما الح ع ح	لد و	الا نح ح	لا مه	نط لح ع الز	الط ا	ع ل نا نا	الم نط	نه اله مب	ال لو
ند	ما ع نز ند	لح د	ا نا الح کح	ل مب	نط نا زح	الرنط	ع ع مر ه	الرنو	نه ع	کا لح
نه	مب ط لح نح	لب	ب ند له	الطم	کا ط مط ر	الو لو	لط ه مب	الد نب	نه نح	د الط
نو	مب ل ح ج	ل نط	ب ل الد له	لح لر	کا لد ب الز	اله کح	لط الح و لی	ال مط	نو ند م	نط الو
نز	مب ه لح نط	الط نز	ب مط نب	الرلد	کا مح لی و	الد ه	لط ام الط	کا مو	نو لا د م	ع لح
نح	مح ما ح نح	سا نه	ح ط د الو	الر ل	ال ه ح و	الح ح	لط نز نا کح	کح ح	نو مر اله ط	سر ط
نط	نو مح لا الز نا	ح ک الرکح	نز ح الح مز ح	ح مط اله الط	نز الح الزند	ح ع الب سب	نز م نه ما نو	ح نز سط مط	نز نز نح مب ح	ح نو نه

بقیه جدول الجیب

دقائق	عه جیب	عه تفاضل	عو جیب	عو تفاضل	عز جیب	عز تفاضل	عح جیب	عح تفاضل	عط جیب	عط تفاضل
	ثا ثا د	ثل ثا	ثا ثا د	ثل ثا	ثا ثا د	ثل ثا	ثا ثا د	ثل ثا	ثا ثا د	[illegible]
٠	نز نز نط نح	ح لو نه	نخ نح حب لو	ح نه نا ل	نخ الم حلو	ح نو ر لا	نخ ما ط نب	ح نح ح لو	نخ نح نا لح	ح نا نخ نح
ا	نز لو نح نه	مح	نح نط د ر	ے اه	الم نخ ح لح	د الم	ما الم نو	یب	ند ح الو	نح
ب	نز نب نح الح	نح د	نح لو ند لب	ط لب	نا لح نب	ه الب	ما مه نح الب	اح	ند نه الد مط	نخ
ج	نخ ح ما ر	ما	نح مط الح ند	نح ح	نا لح الو نه	د نط	ما نح نط الح	ح نح نا ح	ند الر کا الر	نه ند
د	نخ الد نخ ح	ے نز	ند د لب	ر ند	لح م نط ما	ح ند	مب نا نط لح	ح مب نخ نط	ند لد ذ را	ند انه
ه	نخ ما د ه	ط ند	ند نط لط لو	وب	نا ند الب نه	یب	مب الدنح الب	نز ند	ند نا ال	نخ اله
و	نخ نز نح نط	نح ه	ند لو مه لو	ه و	الطح اله	ا و	مب لح نو الو	نو ه	نه ح د نه	[illegible]
ز	نط نح الب مط	د م	ند مط ه	ح د	الطا الو ما	ح ند ح	مب نح لو	نه مو	نه ند نز نه	[illegible]
ح	نط الط ال لو	د مح	نه د نز مه	نخ	الطا الو نح	ح نح نخ نز	مح ح مط	ند	نه الو نخ لا	[illegible]
ط	نز نط مه لط	ه م	نه نط نز مح	ا نه	الطه اله	نز نخ	مح نو مح مد	نح لر	نا لی ا ب	[illegible]
ی	نخ ح امب نط	د لو	نه لد نط لح	ح نه ح نا	ل د لح ح	نو مط	مح الط کا	نب لح	نه ه الر مح	[illegible]
یا	ح مر سر له	ح لب	نه ه ح الط	ح ند نط مر	ل نح نط نب	نر مه	مح مب الطند	نا لح	نو نه ه	مر نز
یب	نا لح نا ر	الط	نو ه ح لو	نخ مح	ل الب نه لر	ند ما	مح نه کا الب	ه لح	نو مد مر	مه
یج	ح مط نح لو	اله	نو نط نخ نط	نز لط	ل مو ح نخ	نخ لر	مد ح مه	مط ط	نز اله ح لط	ند مر
ید	ا ه ه ا	ح لو ح کا	نو لد نو لح	نو اه	لا ح ح نه	نب لح	مد کا ا د	مح مه	نو لر نخ الح	نز مح
یه	ا کا نه الب	ح مه نط ح	نو مط نخ نح	نه لا	لا مه نو الح	نا الط	مد لح مط نط	مر ح	نو مه مر	[illegible]
یو	الر ند م	نخ ند	نز ح مح مد	ند الح	لا الر نز	نه الد	مد مو الط	مو	نز ح نط مر	سا لد
یز	الخ نب ند	نز ب	سر نط مح	نخ الح	لا نا لح کا	مط د	مد نط الب له	مه	نز نب نا کا	م الط
یح	ب ط ه د	نو د	نز لد لو له	نب ک	لا نه الر ما	نح لو	مه سا نر	مح نز	نز الد کا ه	لط الط
یط	اله مو ما	نه د	نز مط الح نه	نا لو	لط مه نز	مر ب	مه الد نا لد	مسا نخ	نز لو ا له	نر لح
ک	یا ما له	ند ح	نح د ک ما	ه ب	لب الح ح ط	مح ح	مه لر لد الر	ما مط	نز مر نط له	لو له
کا	نز له	نب نخ	نح نط	مطح	الب لو مط ر	مه ح	مه ه لو	م مد	نز نط لو ه	لد ما
کب	ح نح لح ما	نا مب	نح لح نط	ح نح	لب ه لد ک	مح نط	مو نز ح	الط الط	نخ سا نخ ا	له لو
کج	ح الطک ح	ه مح	نح مح مر لد	مر نح	لح د ک نط	مب نه	مو نه لو الط	لح له	نخ الب الح ر	لد ا
کد	ح مه ے نا	مط مه	نط ح لد لد	مه نو	لح نح اد	ما نا	مو الح مه مر	لر لا	نخ لد سد ح	له نو
که	د ا نا لو	نح ما	نط لح د ل	مد نب	لح لا مه ه	ا مر	مو م نب مه	لو الو	نخ مه له د	لا نب
کو	د لو مط ر	مر لو	نط لح اله	مح مح	لح مه الح نب	نط مب	مو نخ الط	له الب	نخ نر د نو	ل مر
کز	د الب نب ند	مو لد	نط مر مط	مب مب	لح نط ح لد	لح لح	مر و د لح	لد بر	نخ نط لر مح	[illegible]
کح	[illegible] الط	مه ل	نه ے لا ند	ما م	لد ب مب	لر لد	مر نح الب	[illegible]	نط نه ر اله	سا لح
کط	نخ مه ح نح	ح مه مه الر	نخ دک نح لد	ح مد م لو	نخ لد الو نط مو	نا ح لو الط	نخ مر لا مب	[illegible]	نخ نط لا لو	ح نا الر لح

بقیہ جدول الجیب

دقائق	عه جیب	عه تفاضل	عو جیب	عو تفاضل	عز جیب	عز تفاضل	عح جیب	عح تفاضل	عط جیب	عط تفاضل
	ثا ثو ثه	ثا ثه	ثا ثو ثه	ثا ثه	ثا ثو ثه	ثا ثه	ثا ثو ثه	ثا ثه	ثا ثو ثه	ثا ثه
ل لا	نح ٥ مد لحاله ٥ له نوح	ح له مح لو مـ مط	نح كلا ند كـ مو لح	ح مد لط لـ لح لح	نح لر لط نو نه لد لح لا م	ح لحله اله لد كا	نح مر مح مر مر نو نه مد	ح ـ لا ى الط نط	نح نط مح لو نح نط ند لو	ح نا الو لو اله الد
لب لح	٥ نا نط ر و رح الـ	ما له م ـ	كا ا ـ كا له مط له	لر اله لو ك	له ر ا و له كـ لط ح	لح ر لـ كـ	مح ح مه لح مح كا ند ح	لح نه الر	نط ٥ نه لح ح مر نط مر	الد نط الح مد
لد له	و السم لد سح نط	لط ح لح ى	كال اله نه كا مه ا ما	له نو لد ـ	له لد ما لا له مر ـ م	لا ط لـ ى	مح لح ما ح مح مو مد	الو مو اله ـ	ح لح ا ح م ٥ ما	الـ ـ كا ٥
لو لز	و نح نر مو رط لد مر	لر ا له نر	كا نط له لح الـ نح لا	لح ح لـ ى	لو اب مد لو مد ما مد	الط ح الر نه	مح نح لد لح مطا ـ نط ح	الدلر الـ ـ	ح نا الو نو ا ـ مو	ى ح نح نه
لح لط	را له ـ مد رم مه لر	لد نح لح مط	الـ م له الـ ح نا له	لا ح الط نو	لو لح لط لط لو ما لو ل	الو اله مر	مط لح اله مطا له مه ح	الـ لح كا لح	الد ٥ ما اله لحـ	مر نا لو مو
م ما	ر نو نط لو ح ما نـ	له مو لا مـ	الـ نر ما لا الـ ـ لو	الحـ نـ الر ح	الـ نه ـ ر نح الو نط	لو مـ لح ح	مط ح و لو ح ح الو مه	ى نط مط نط	الو لط ح امر نو لط	له ما مد لر
مب مح	ح الر ند ح مند لا	لـ لر الط لد	لح الح لح نا لح ما ى نه	الو مد الد م	لر كا د لر لر له ى ـ	اله كا ل	ح مه نط ح اله و ح	لح ط ر ٥	انط ـ و ـ لح لر	نح لا ـ ر
مد مه	ح نح الد ٥ طح نه له	لح ل الر لو	لح نه ل له الر ط نه ما	الد نو الح لـ	لر ح لد ـ لح انـ ح	ـ الو مط الـ	ح نر كا لح ح مط الر ع	لو ا مد نو	ـ كا نو ـ ا ـ لو	ما الـ ـ ر
مو مز	ط الط كا ط مد مو الد	الو لو اله نط	الر الدح نح الد لح ما ما	الـ ح كا الد	لح نه مدل سا لح الـ مر	نح ر ر ح	نا ا ـ نا ند و ـ	لح نـ ـ مر	ـ لح ر ح نه و نو	ط و ح ح
مح مط	ـ نح ما لح ـ له ـ نط	الد لو الح ـ	الد لح ـ له اله الـ نه	كـ نط مط لو	لح ما ٥ ح لح نه و ح	لو ح له ى	نا لح ح مط نا لح ل لا	نا ـ ـ لح	لح و له لح مر الـ	ر و ٥ نط
ن نا	ـ ل نط ما ـ مو كا نط	الـ ح كا ى	اله كا مه اله لو لح الـ	لح ـ ر ر	لط ح كا لط كا له	مد ح ـ نه	نا ٥ ما ط ـ = ٥ مـ	ط لح ح الط	لح لح و ح لط لح ح	ى نو ح مط
نب نح	ما ا ـ لح نا ر ـ لح	نح ح كح نر	اله ٥ ر لط الو ى لحا لـ	نو ح له ح	لط الدح م لط مر نط نح	ما نا ـ مر	نيد نط نا نـ الر ولو	را له و ك	ح ٥ لو مط ى الط لح	ـ مد الط
ند نه	نا لـ كا ى نا مر لند	مر نـ لو مط	الو ح ح لـ الو لح ـ ر	لح نه ـ نا	م ا ـ مه م مد ـ لر	طا مـ لح ح	نـ لط نح نـ ك ح ى	٥ له ى ما	و نه ما ـ ى لح ما مر	ح نا ح له ح ـ نظل
نو نز	ـ ـ لو ا ـ لح نا ح	له ٥ له لو ما	الو مر له لح الر ال ره	نا مر ـ مح	م الر الط ه م م لو لط	ى له و الط	لح لح الـ لح نه اله لح	و ح ا ـ	ى لو ما ر ى مه لط	نح اله نر كـ
نح نط	ـ لح الو لر نح ـ ح م و	لح لر ح له ـ لح	الر له لح نح الر لط مر	ط لط ح ند ح له	نح نح ح نح ما ح لح	٥ اله ح لح و كا	لح الر الط نح لح لط الو	ح ـ ح نو ح نا نط ـ	ى نو لو نط ـ نح	لو لو ح ـ نه ما

بقیه جدول الجیب

درج	ف جیب	ف تفاضل	فا جیب	فا تفاضل	فب جیب	فب تفاضل	فج جیب	فج تفاضل	فد جیب	فد تفاضل
ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو
ص ا	نط ه کج الط ه الط الله	ح ے ند و کح ا	نط نه م نو نه ه ل و	ح ط مط ب مح ر	نط الد نز ند الد لو کج	ح ح مح مح ب	نط لح ط نح سر لب	ح ر لح ند لر نح	نط م لو مح الح سر سر	ح و لح لا لب او
ب ج	ه م نه لو ه نا لب	نا و ه نب	لو ح کج کح لو ے ه نه	مر ب مه نز	نه کا ک الد کج	ما نح م نب	اله نو لب نا لح	لو مح له ا	الطمط لو کا ح	لا ک ل نه
د ه	وا نح الد ب ح ے	مط مو مح مب	نط نا ب الط لو ی	مر نب مح مر	لب مد ے ما لح نز	لط مر لح مب	م الر ے مح مب ا	الر لب لح الر	مب نح مط نح	الط ط سط ی ی
و ز	الح لو نب لر الر الط	مر لر مو لب	لط الط نا مط ب لح	مب مب ما لر	ه ب لط الد نح م و	لر لر لو لا	لح نه له لد حر لد	لب کا لا مر	م نح ح لا ما نه الط	الو نح الد نح
ح ط	مه نا ا و نه نح الر	مه الر مد لح	لو نح مد ے سر ح الد مح	م الح لط الر	الو رو مر نه نب ند	له الر لد کا	ے لح مر کج ح نح	ی ل نا الط و	ح ما لب نه و ط	الد مر الح مب
ی یا	رو م نا سر الد ط	مح ح مب کح	کج ی ے الر مب	لح الب لر سر	الد الو له لب نط نا	لح لو لب یا	الح ح ی لح ر ه	الح ا الو نه	کا الط نا الر نب الح	الب لر کا لا
یب یج	لح و لب لح مر ل	ما ح م ح	لر نط مط مو نو ب	لو ح له ر	ما لب ه ح ر	لا ه ل ح	م الح ح مر نح مط	اله مط الو مد	لد نح نط م الد اله	ک او نط ک
ید یه	رمط الح ح ح و لب	لح نط الر نز	سر نو لا ط کج و ه نا	لد ب لب نز	الو نح لح الر ر ب	الح نه الر ح	لد نه الح له ب مر	الح الط الح کح	مو نح مه لح ند ح	کج نه سر ط
یو یز	ے مد او کا کا مه	لو مط له مح	نه لح ح اله ے ح	لا لب ل مر	نه الط ب الح نو لر	الو مه الد م	ے ط مه سر لا ند	کا الط ک لر	ما نه الط ه ه مه کح	لو ی نب ح
یح یط	لا لو نح مب لا لر	لد لط لح لد	لد م مر مب ے لح	الط ما مح الر	لب الب ر م مو نا	الد لد الح الط	الد نا لر اب ے ند	نط مر کج کح	ب ب ا کج ند ه	کح نح ب مر
ک کا	کج نح ه نا طح لرم	لب الط لا الد	کج نح لط ه نطح لو	الر لا الو لر	مط ے ک الر نر لب مد	الب الد کا کج	لط الط مو مو ند	سر ر لو	الد الو نا الح لح	نا مب ے لو
کب کج	سر ط م الد الط الط	ل الح الط مد	ب الح کا نح الد	اله کا الد نر	الح ه ند مد مد لو	ک ند نطح	له ند ب لو لو ا مر ب	سر نو کح نا	لو مط ط مب نح م	ط لا ح الو
کد که	لو ح لح مه لو مح	الح ب الد ه	لا الب ما م مه کح	لح سب الب ب	الب الح الد ل نا الر	ع ح لو نح	ح لا ح نه مح مح	ب مه م ا م	مط رو مب نه لد	ر ک و نه
کو کز	نط لو نح کح ے و الط	الو ح الد نه	لح ح ح مط نط الط	کا ا نط نو	لطح الد مر الد ر	نه نب ند مر	الب نه الح ل و ح	نه نه ط الط	مح ے ما ر الد	ه ط ی ی
کح کط	لو ند مح نط ے الح کح	الح ح ے الب مر	کج مح نر نط کج مط	ح ب ح ط ر مو	الح نه الط نط الط ب	کج مح ح ح ب لر	لر نه لب نط الو مد الح	ح الد ح ر ر نط	کا الط نا نط مح ند الح	سب نح ح و ا ب

بقية جدول الجيب

الجزء	ن جيب	ن تفاضل	نا جيب	نا تفاضل	نب جيب	نب تفاضل	نج جيب	نج تفاضل	ند جيب	ند تفاضل
ل	نطه لما له	ح ب كا ه ا	نطك ا را له	ح ط نو ما	نط الط نه الد	ح ح ما ب	نط لو نا لا	ح ر و ح	نط ح ن نه نز	ح و ح م
لا	مح ح ه	خ له	لو مه ع	ما لو	د يو نو	ب الو	لو ح لز لج	ش ح	لا اله لا	ه ح نط ما
لب	شح الح م	نط لا	مه نز نب	ند لا	مح الزالب	ط الب	لره مد لو	ح ح	لرالب	ح لو
لج	باح مح نا	ع اله	د نه مح الح	ح الو	لو لو مد	ح مه	مح لط	ب ز	مح لح مح	نز لا
لد	نط الو	نز كا	كا و اله مط	ب كا	مر مد نط	ر ما	نط مط لو	ا نب	مط لا مط	نو اله
له	الط ح نز	و بو	ح ح ب	ما لو	الط نب	و ه	الونا الح	ر نا مو	مح نه الر مد	نه ك
لو	لط اله ح	نه ما	الب مط الو	ب ما	ل ح ح نه	ح ه	لح نب نب	و نط ما	مد الح د	ند مد
لز	نا مط الد	مد ه	لا نط لر	ط ه	ط ح نه	ح نه	م نا نه	ح لو	ر مر ح	ح ط
لح	نب الط	ح ا	ما ح مب	ح ا	مر ر ب	ب ه	مر ه لا	نز ل	ح ب الر	نب ح
لط	ب سر ل	ما نو	ه لو مح	و نه	الد ح	ا مه	لر ند ح ا	نو اله	نط ل	ه نز
م	د الط الو	ب نا	كا نط الح	ه ه	لح نا مه	ح ح الط	لح ا مد الو	نه نط	الد ح الر	مط ب
ما	ل م سر	ط ح	الب ح الط	و مه	ما سا له	ر نط لد	ح لط مه	ند مد	ل مح نط	ع مر
مب	م ه ه	ح ما	مر لد ح	ح م	مط نا ح	نح الط	مه لح نط	ح ط	لو لب	مر ما
مج	ب ه ح مو	ر لر	الو لر ح	ب له	ل نز ب الر	نز الد	الب الرح	نب ح	مب نط م	مو له
مد	ح او الح	و لب	له م ا ح	ال	لا ه رنا	نو ح	الط مط ما	ه ح	مح و لب	مه ل
مه	با مب نه	ه الر	مد ما مح	ط ح اله	ح ح ط	نه ح	لو ب نط	مط نب	ح نا نب	مد الد
مو	كا ح الب	ح لب	الب ح مب الح	ح نط نط	ب نط الب	ند ح	مح ح ا	ح مر	مد نط لو	مح نط
مز	لا الب مد	ح لو	الح ما مب	ح ح مه	الح ح ل	ح ب	مط ح مح	صر	مه ه نط له	مسح
مح	ما الو ح	ب ب	ما الط نز	نز ط	لو مو لب	نا نز	لح نو لو ل	مو لو	نا الح	ما ح
مط	ح نا الح ب	ا و	د و لر	نو ه	مد لح الط	ه نب	لط ح الح	مه لا	لو مه نو	م م
ن	نط مد الط ح	ب ح ب	الط لح ما	ند نط	لا نا الط كا	مط مو	ب ح لر	مد اله	الح الب نط	لح نز
نا	ما الط ك	ط ح نز	لح الح ب	ح نه	لن نط ر	مح مب	نو ح ب	مح ك	الح الو	لر نا
نب	كا الح مر	نز نب	مر الب د	نب مط	ح رمط	مر له	الح الد	مب مد	الح الط م	لو مو
نج	لا الو ط	نو مر	الح نو نو ح	نا مد	مه نه الد	مو لا	لح ح لو	ما ط	لط بو لح	لا م
ند	ما الح غ	نه مب	الد ه و لر	ح لح	الح ما نه	مه اله	لو نط مه	م ح	مر مب	لو له
نه	مد نا ح لح	ند لر	ح نر به	مط لح	لا الرك	مد ك	مح الط مط	لح ح	ه الو مر	الح الط
نو	نه الح له	ح لب	الب مه ح	مح الح	لط نا م	مح نه	ه ح مر	لر ح	مه نو نا لو	لب الط
نز	ما و مر	نسخ	لا له لو	مر الح	مو ند نه	مه ط	لط نو نو م	لو مر	مو الب الط	لا ح
نح	ك نط نه	نا الب	م الد الط	مو ح	لب ند لر ى	ما ه	ح ح الح مر	له	ب مح نز	ل ح
نط	نط ه له الح لر	٢ ط ه مر	نط الد مط ح	ح مح مط ح	نط لد ب ح ط	ح ر لط نط	نط م ه ط	ح و لد لر	نط ا مو نه	ه ح الط

بقيه جدول الجيب

د	نه جيب	نه تفاضل	نو جيب	نو تفاضل	نز جيب	نز تفاضل	نح جيب	نح تفاضل	نط جيب	نط تفاضل
٠	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ي	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ك	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

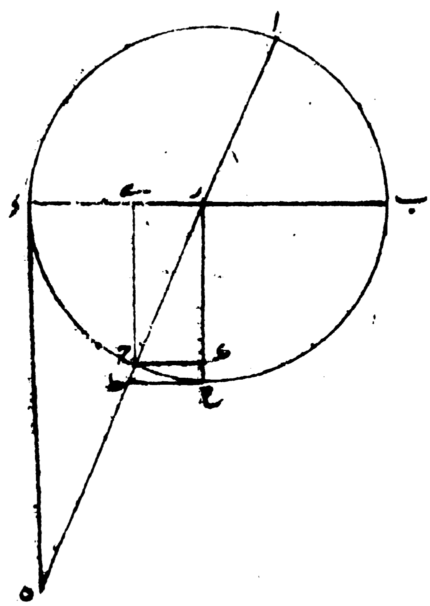
بقیه جدول الجیب

	فه		فو		فز		فح		فط	
دقائق	جیب	تفاضل	جیب	تفاضل	جیب	تفاضل	جیب	تفاضل	جیب	تفاضل
	ثا ثو ثل	ثا ثو ثل	ثا ثو ثل	ثا ثو ثل	ثا ثو ثل	ثا ثو ثل	ثا ثو ثل	ثا ثو ثل	ثا ثو ثل	ثا ثو ثل
ل لا	نط مح نو مح لط مح نط مح نح	ه نه نو نط	نط نح نو ونط هـ لو له	ه مط لو مه لی	نط نو الد نز لح مح	ه مح مح ال مـ مز مح	نط نح مو مح مح مز لو لو	ه لح مح نب لز له	نط نط نب مح	لا به
لب لج	مط مح مح ح نا ه	مح ج نا نو	الدمه ه مح ال ل	مز له مو نط	لط نا مح لو مط مح مد	ما مح م الد مح	مط مو لا مح مح	له لو لط لد مه نب	نب زلو مح لو نط	ل طا له الطح لو
لد له	مح مح مح مح ند	مح نب مط مو	لب مح مط لو و مح	مه ند مد مح	مه مح نو مو مز الدمو	لط ال لط مح الد ند	نب الد ند مح مح الد	لح مه الط مط	مح مط ولو ندو مح اله	الزو مط الو نب
لو لز	لح الح م مح سكا	مح ما مو له	لط مح نا مح لا مح	مح ما نو	مح لا نه مح ط ا م	لو نط لو مح ال	نه لا مح ال نو نا نط	لا الد مح ل الد مو	نه مو مز الو نه ط نو م	الو مو مح الدم الو
لح لط	لز نط نو لو مو له	مو الط مه الد	مو مح ط مح مح نط	م مح لط مه	نه مه الد نو مح كل نط	لد مب لد الد مح	مح مح الد نط مح نا مد	الط كا نط الد و ب	نه لو لو نه مح مد	الح لو مح الح مح
م ما	مه لا مط مز ور	مد مح مح مح	ند لح مط مح مح سح	مح لط لو لح	مز نه ند لو ز مح الا	لو و مح لا الد مط	ال نز و سح مح كا	الر اله الو لو لط	نو مح م الد نو مط لو	كا لو كر له
مب مج	نا نط كا مط نو ما لا	مـ ر ما ا	ندا مط لو ه الو الد	لو لح له لب	ه نط كا لط ح ل لب	ل مد مح الط ح نط	كا الد مح ه مط نا	الد مح نب الح مح ه	نز مح نا نز كا لح مح	نط نا الر ه كا لد
مد مه	مح الب مح و ب الد	لط الو لح مح	ط الو لد ب ح	لد ز لح ما	ب نط مه لح لح مح له	لح مح ند الد الط	ز لح و نز ح لد نب	الب مح كا ما لا	نز لط نز نز نو لو مط	لو نط نز له ند ك
مو مز	ب ما لد نه مح مح	لز مد لو نط	لو نط ند لو نط ما مط	له ه ل نط	له نه مو لد الب مح	الو كا مد اله و مح	ط نز لح مح نا مح ط ال	كا له مد مط الط مح	مح نا لا مح مح الر كا ط	مد مح لو لح ما لي
مح مط	نط نه لز الد لا	اله لو لد مح	لح ب مح الو مت	الط ند مح مح	كام الم مح لح ما الد	الد مح ند لح و ل	ب لو الط كا نو ح لو	مح الد مح الد	مح ما لو نط نط مح مح نط	ب لو م ما لـ نز
ن نا	الط ه لو لو لط لط	لح لب لد لو	ل ما ح مح لو مـ	الو ب الو لر	اله لد لح الر فز لر	كا مح نه ونه نط	لو مح له والطالع	لو ب لو له و مح	نط نط لا مح به له	ب اله لا ط مط مر
نب نج	مح ما لو مب سو ال	لا ما ل ه .	لر ه نط م ل مح	اله لا الدالة	نا مرل لو لو مر ل	نط مر ند مح مال	مر و ما مح مح مح مل	ند ا نه نه	الدند لح ب نح	ح لح الط ر و ما
ند نه	مر ب نا ما له	الط مح الر ند	مح نه نه مح لد	لح مط الر ند	لد نه نط لر لح لد مد	ب له مد نط نط	كا الرمه كا الم الرمح	نا مط مح ى مح ما	م ما مو ل	و ا مح ى نو ه
نو نز	مح لو ط نا م لو ند	الو مح اله مح	مح مح مح ند الو	كا مح ى	لط ل مح ما مه مح	له مح سح الط	الد ند الح مح مح	ط الر ند ح ل ب	نا مح الر نه مح نه	ح مح مح مح الط
نح نط	ه ا نز نط نا ط الو	الدلر مح ب لا	ند نز كا مح نط نه مح نه	مح نز ح مرنا	مح نط نه اله نط نز مو مح ح	مح مح مح و مح	الدنه مح مح نط نط نه نط مح	رلو مط ح و لـ	نز مح اله نط نط نط نط اله مح	الو مح مح لـ ند

* حر دوم در استخراج مقادیر اظلال * مبنی بر دو انکشاف *

* ا * * * در پیدا کردن مقدار ظل قوس مفروض * سبب *

در ترتیب جدول ظل * **انکشاف اول** * در پیدا کردن مقدار ظل قوس مفروض جیب قوس
مطلوب الظل را بر جیب تمام همان قوس منحط قسمت کنند خارج قسمت ظل اول آن
قوس باشد و اگر بالعکس عمل کنند یعنی جیب تمام قوس را تا نود بر جیب قوس منحط
قسمت کنند ظل دوم آن قوس برآید و برای توضیح شکل ظل ما که در مقدمه گذشت
اعاده کنیم و از نقطه ح عمود ح ط بر رح کشیم و از ح دو عمود ح ی ح ک بر ر ز ر ح و
مطابق بیانی که در مقدمه گذشت ظاهر است که



خط ز ه ظل اول قوس ح ز است و ظل
دوم قوس ح ح و خط ح ی بلکه ک ر
جیب قوس ح ز است و ح ک بلکه ر ی
جیب قوس ح ح است و چون در
دو مثلث ه ز ر ح ی ر زاویه ر
مشترک است و دو زاویه ز ی
قائمه اند پس بحکم شکل لح از ۲ خزینه اول
دو زاویه ز ه ر ی ح ر متساوی باقی مانند و بحکم شکل الد از ۳ خزینه اول اضلاع نظایر دو
مثلث مذکور متناسب باشند از ین جهت نسبت ز ه مجهول سوی ی ح معلوم چون نسبت
ز ر نصف قطر سوی ر ی معلوم باشد چون مجهول احد الطرفین است باید که
مسطح دو سطین را یعنی مرفوع ی ح را بر ی ر قسمت کنیم لامحال خارج قسمت قدر ز ه باشد
و اگر ی ح را مرفوع نسازیم بلکه عوض آن ر ی را یکمرتبه منحط کرده قسمت کنیم بلاتفاوت
مقدار ز ه برآید چنانچه بیان این در قسمت ارقام ستینی گذشت و بقیاس آنچه گفته
شد دو مثلث رح ط ر ک ح نیز متشابه اند بناءً علیه نسبت ط ح سوی ح ک بلکه سوی
ر ی چون نسبت ر ح سوی ی ر ک باشد از ین مرجون ح ک را بر ر ک
منحط قسمت کنند خارج ط ح باشد و برای مثال فرض کنیم قوس ز ح را
برنود الد * پس مقدار ح ی باشد * ه مانه نخ * رابعه بر قدر منحط

ه ک گ ** لحطله لا لحمه ** است قسمت کردیم برآمد قدر ده **
ال لح مس الح ح * و همچنین قسمت ح ک بر ح ی منحط برآمد مقدار طح
** لط مرح ل مح * انتباه ** نصف قطر دائره وسط می باشد میان ظل
اول و ظل دوم قوس یعنی میان ده و ح ط زیرا که دو مثلث ه د ز و ز ح ط نیز متشابه اند
پس نسبت ده سوی زح نصف قطر چون نسبت زی نصف قطر سوی ح ط است ازین
جهت هرگاه مربع نصف قطر را که یک مثنی است بر ظل اول قسمت کنند ظل
ثانی برآید و اگر بر ظل ثانی قسمت کنند ظل اول بهم رسد و ازین بیان واضح
گشت که قوسی که از ثمن دور یعنی ** مه ** درجه کمتر باشد ظل
اول او از نصف قطر کمتر بود و ظل ثانی آن زیاده و هر قوسیکه اکثر بود ظل آن
بالعکس باشد و ظل ثمن دور نصف قطر می باشد اول بود خواه ثانی *

** انکشاف دوم ** در ترتیب جدول ظل معلوم باد که قدما
ظل قسی تا ** مه ** درجه در جدول ایراد میکردند و هر
قوسیکه زیاده از ** مه ** میشد مرفوع نصف قطر را بر ظل تمام
آن قوس که البته از ** مه ** کمتر است قسمت می کردند
تا ظل اول حاصل میشد اما متاخران جدول ظل را تا نود درجه
مرقوم میسازند تا در عمل آسانی باشد اما نقشه جدول
ظل اول بعینه نقشه جدول جیب میباشد از درجات و دقایق
و تفاصل و ظل ثانی را در جدول فقط بمقابله قسی
درجات می آرند خواه ستینی باشد خواه اصابع
خواه اقدام و طریق اخذ ظل قوس و
تقویس ظل از جدول بعینه طریقه
اخذ جیب قوس و تقویس
جیب بعمل تعدیل مابین
السطرین
مت
ا

جدول ظل اول که آنرا ظل معکوس نیز گویند

درجه	ه		ا		ب		ج		د	
	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل
	[illegible]	ا مط نه	ا ب [illegible]	ا نا ه	[illegible]	ا ندنح	حح م ز مط	ا ح ز ط	[illegible]	ا ح ح [illegible]
	ا مط نه	ند	[illegible]	ر	وده مرح	لر	ط مح ح	لر	[illegible]	له
	[illegible]	نه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	لح	[illegible]	مد
	[illegible]	نه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	مر	[illegible]	م	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	نه	[illegible]	ند	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	نه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	نو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ا	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	نو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	و	[illegible]	ط	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	نو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	نو	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	نو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	و	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	نز	[illegible]	ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	نز	[illegible]	لب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	نح	[illegible]	له	[illegible]	[illegible]	[illegible]	مه	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	نح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	نط	[illegible]	ما	[illegible]	ما	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	مط نط	[illegible]	مد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	نه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	و	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	ر	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	ط	[illegible]	کا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

بقيه جدول الظل الاول

الدرج	ء ظل	ء تفاضل	ا ظل	ا تفاضل	ب ظل	ب تفاضل	ج ظل	ج تفاضل	د ظل	د تفاضل
	د ق	د ق	د ق	د ق	د ق	د ق	د ق	د ق	د ق	د ق
ل	ح لا له ح	ا ــ ه كح	الدو طح	ا ــ نه لب	ــ لز مط	ا ــ نز ط	ح م نا لح	ا ح ء ه	ء مح نط	
لا	لط لز ه له	يد	لو مط ــ ه	له	ــ لح كح مح	يه	ما مد نا لح	كح	مد الـ مر لح	لب
لب	لح ل م لط	يه	لو كا ند م	لح	لط لو م كح	ك	مد ح يه تا	كا	مه الو اح	مب
لج	لد لح ل ند	يو	لز الد مح	مب	م لط لح	الو	مح ك ك	الط	مو الط ند	كح نب
لد	له لو كا ب	ير	لح الر م ح	مه	ما لب لد نط	لب	مد لح الد ما	لح	مز لب لد	يح ح
له	لو لط نا الر	نط	لط ل لب مه	مط	مب الد لا	لح	مه الو الط	مو	بح له مب	يد
لو	لز نب ا مو	ك	م لح الد لد	كح	مح لح ل ط	مد	مو الط لد ه	ء ند	مط لح نو نا	الد
لز	لح مد نب و	الـ	ما لو ح الر	نب نز	مد لا الر كح	ه	مز لب لح نط	ح ه	ه مب نا يه	له
لح	لط مز مب لح	الح	مب لط نا الد	كح ا	مه لز اله مح	نز نو	مح له مد	نا	نا مه الد ه	مو
لط	م ه لب نا	الد	مح مب ك اله	ء	مو لز مح لط	لح ح	مط لح مط كح	نط	نب ح م لو	مد نو
م	ما كح لح يه	الو	مد مد نز الط	ح	مز م كا	ح	ه ما ند لب	لح	كح نا نه لب	يه ر
ما	مب نح كح ما	لح	مه مز ه لز	ب	مح مح نط ه	يه	نا مه ح ح	لو	ند نه ب لط	لح
مب	مح نط ء ط	الط	مو ه مح مط	لو	مط مو ح ه	كا	نب مح ه لو	مه	نه كح اله نز	الط
مج	مه اند لح	لا	مز كح لز ه	ك	ه مط نو لو	الر	نح نا نا كا	ه ند	نز اما الو	م
مد	مو ء مه ط	لح	مح نو اله	الد	نا نب يه كح	لح	ند ند نز يه	و ب	كح ء نز و	يه نا
مه	مز سله مب	لد	مط نط لح	لح	نب نه نز لو	لط	نه نز الح نز	نا	ء نط ح نز	لو ب
مو	مح ب الو نو	لو	نا ــ نز نز	لب	نح كح نب ه	مو	نز ح الط لح	نط	ه ح نا لح نط	كح
مز	مط كح نو نب	لح	نب ب مط	لو	نه اء نا	كح	نح ح له مز	لح	اند مه نب	الد
مح	ه لو ر ل	م	نح ح ء اله	م	نو ء ط مد	كح نط	ح نط و مب له	لر	نب ح الو	له
مط	نا ح كح ب	ما	ند ب كح ه	مد	نز ر ح مح	نطو	ء ح طح نب	مو	ح كا ح نا	مر
ن	نب كا ح نا	كح	نه كح نا مط	مط	نح ب ر مط	نب	انب نه لح	و نه	ء الد الد كح	لو كح
نا	نح الد الط لد	مه	نو نو مه لح	كح كح	ــ نط كح را	نط	ــ و ــ لح	ح ر	ه الر نا نو	نر ط
نب	ند الر ل نط	مر	نز نط لط لا	كح نز	ح ح لو ك	اله	ح نط طلو	نب	و لا ط ر ه	ك
نج	نه ل كا و	ه	نح الح لح	نرا	اط ه مه	لب	و الب ح	كا	ر لد الو نز م	لا
ند	نو لح ما نو	نب	انط اله الر الط	و	ــ الب ه نر	لح	ه اله الر ط	لا	ح لز نح نو	مح
نه	نز لو ب ح	ند	ــ ح لح كا له	ب	ح اله ء نه	مه	و لح لا م	لط	ط ما الط	نر ند
نو	نح لح كح ب	نو	الا له مه	يه	كح لح ء م	نب	ر لا لط نط	مط	ب مو نط لح	لح و
نز	ح نط ما مد لح	ه نخ	ــ لد ب ح	نط	ه لا ولب	ا ــ نط نط	ح لد مر ح	نخ	با مر لر الط	نر
نح	ا ح مد له لو	نا ح	ح لر ء نط	لح	و لد ء لا	ا ح ح و	ط لر نه و	ح ر	ب ح نه نو	الط
نط	ا الر الو لو	ا ــ نا ــ	ــ و لط نح	ا ــ ند لح	ح ر لر و لر	ا ح ح ب	ء ب ما كح	ا ح ح بو	ه كح ند ند اله	ا ح ح م

بقية جدول الظل ...

درج	ه ظل	ه تفاضل	و ظل	و تفاضل	ز ظل	ز تفاضل	ح ظل	ح تفاضل	ط ظل	ط تفاضل
دقايق	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو
[illegible]	ح ع الو ك	ا ح الدنح	سح الك نح	ا ح لا م	ر لمه الرنه	ا ح مو نح	سه اله نو مطه	ا ز و لب	ط ل ما كا	ا ز الدم
ا	مر ما نا	اله ما	مط الو لح	لا نو	لح ه يع	مر ط	الر نا نح مه	و نا	لا نه الر	اله ا
ب	نح مه لو نح	الد	ع الطا الر	لب ط	الط ا نر	الو	لح كح لو	ه ب	لب ط نت	اله لب
ج	مط مح مال	لر	كالح و لو	لح	اله لب مط لح	مب	الطط حر	الط	لح الدر الد	الدمد
د	هر نت ر ند	اله ه	الس لو لنط	لر	الو و لر	مر نط	لب نه طه	ه مر	لدالح لحح	الو ه
ه	نا نه لح ى	الو ب	لحم ما لو	لب نا	الرك اله	مح مه	لا ير مه	و ر	له لح طح	الو لر
و	نس نح نط	لو	الدمح مدر	لح ه	سلح الدنح	لب	لب كا كا ط	الو	لو لر له م	الو مط
ز	ند اله الب	الط	اله مر ر	مط	الطلح ا ما	مح مط	لح اله الر له	و مه	لر مب الط	الر ب
ح	نه ه نا نا	مب	الو ه ه نا	له	لب لا ه م	مط و	لد الط لد	ر ى	لح مو الط الط	الرلب
ط	نوط نح لح	الو نه	الرند اله	لح مح	لا لما ط	الح	له لح ما ه	الح	لط ه نر ما	الرنو
ى	نر مه سلح	الرح	سلح نر نح نح	لد	لب لط الط	لط	لو لر ح مر	ر مح	م نه اله	سلح لو
يا	نح نو ب لو	الب	ل الد نه	ر	لح مح مح	مط لو	لر ما نو ل	ح ب	ما نط نح كا	سلح لح
يب	ه نط نط الطخ	له	لا ه و لب	لا	لد مح مد	ه نح	لح مو لب	كا	مح ى كا نط	سلح نط
يج	و نا لح ر لح	مح	لب ح ما	لد مح	له ه نح نر	ل	لط ه ب نح	ح ما	مدح ه نح	الط كا
يد	الو له كا	سلح ب	لح به مط	له ا	لو ند مط ال	ه مر	م ند كا لد	ط ح	مه نح ك	الط لح
يه	ب ل ح لح	مه	لد نه ه ه	له نه	لر نح م ند	نا ى	ما نح ل لد	ك	مو مر ه ب	ل ه
يو	ح لح لا لح	سلح	له نط الو ه	ل	لط ب لا نح	كا	مح ب لط نر	لط	مر لمب لحر	ل لح
يز	ى لر ح و	مب	لو لح اله	مد	م و ل لط	لح	مد و مط لح	ط مط	مح الو ه له	ل مط
يح	ه كا لح مح	سلح نه	لر الو لر نط	له نط	ما ب مدر	نا نه	مه ب نط	ب نح	مط لا كا لد	لا ما
يط	و لح نر مح	الطط	لح ل لح نح	لو مر	مت مدو	نب نح	مو مه طه	لح	ه اله نب له	لا لح
ك	ر مر الو نب	الب	لط لح مط	ىلط	مح نر نح اله	ل	مر مط لح	ب نح	نا م الدح	لا ز
كا	سلح ه نو مد	لو	م الر الو ا	مح	مد كا ه نه	نب مر	سلح لح لا الو	ما لح	نب مد نو ى	لب لح
كب	نو اله ح	الط ه	ما ما مد	لو نح	مه اله مح	نح ى	مط الر مت مد	لر	نح مط لح	لب م
كج	مب نر ن	ل ح	مت مد لط	لر نح	مو الط لو مح	كا	ه لا ند كا	ما نر	ند ند ا ب	لح ح
كد	ب ا ام نح	ر	محح نو نه	سلح	مر لح ل ر	لط	نا الو و ح	ب ر	نه نح لد ه	لح اله
كه	نح ى نو نا	لا	مد نا ند الح	مح	ح لر الح مح	نح نو	نب ا ع له	لر	نر ح ر له	لح ع
كو	سلح الو لا	مه	مه نه لب	لر نح	مط ما ر	ند مد	نح مد لا ب	ب نر	نح ما سلح	لو ب
كز	نه ما نر و	ن نط	مو نط ب ى	سلح لح	ه مه ما نح	لا	ند ح مد ط	نح ر	نط اله سلح	لط لح
كح	نو نه الح له	لا ب	ح مح ر	سلح	نا مط الر	ند مط	نه نب الو	لر	ب ح نو ه ا	لد نه
كط	و ر ح ند الر	ا ح لا الو	و مط و الو مد	ا ح ب مد	رنب نح الو	ا ح نه و	ح نو نر ما ح	ا ى ح نو	ب اكا الد نه	ا ى له س

تتمه جدول الظل للدول

دقائق	ه ظل	ه تفاضل	و ظل	و تفاضل	ز ظل	ز تفاضل	ح ظل	ح تفاضل	ط ظل	ط تفاضل
	ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا
ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
له	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
م	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ما	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ن	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ند	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

بقیه جدول الظل الاول

	سے		یا		یب		یج		ید	
	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل
ج ا	سه لد مو لرم له نا الدفط	ا ی مر مط مر مج	نا الطامح جح م نا کا الـ	ا ه سلد یح ا	مه سے نح مو مر نح لا	اه م الط کا نح	نح نا رکا مه نت نح مت	ا و ما ر نا الط	مو نر لو دمه نح ماله لح	ا و مدلح مله ح
ب ح	لو نو مت لح ا نا مط	سح ر سح لـ	ما فو لد لط مح امر نا	نح الح نح نه	مر الح لد لط سح الط له نر	ما لح ما نر	نح نط نو لا ند الو و ص	ســا ســ مح	مد نط مح ی لو له نح نه وکے	مه مد مو ح
د ه	لطه مط کا ا ســ لح ر	سح نو مطکـ	مد را مو مه ســ نو	مد کا مدح	مطلد نر ند ده م م ک	مـسالو مـنو	نه لت لط اله نو لح لت یا	نح لو نح م	ســ انسلح حح لط لا	مو نح مر الح
و ز	مانه الر لر مت ســ مر کا	مط مد ده ح	مو مر ل نه مر الـ ســ	مه نه نه ســ	نا مو الح لو نت ســ وما	مح اله مح نه	نر مو مو الط نح نا ح مط	مد کـ مد نـ	ونه الو نط ه الـ مح	سح ی سح لط
ح ط	مح اله الط مد الط ح ا	ده لـ ده نو	سح الح انـ مط لح ح	نو ح نو له	نح نر ده لو نه اله ح نا	مد الد مو ند	نح نط نر نه نا نعا ح لا ه	مه الو مه نر	والطا حـ له نت نح	مط مد مط مط
ی یا	مه لد ح نر مو لطا م ح	نا کا نا مه	ده نح لد اله ناح نا لر	نر ســ مر له	نو ط ط نو نر له ه ح	مه الر مه نح	ســ ط مر ســ ح ا ح لـ	لو ا مر ســ	ح مت مه ط مطلط	ده الر نا ح
یب یج	مر مد لسح سح مط الح	نت ســ نت لد	نت مطط نح ند الح	مر نو نح الا	نح ی نا نا نط الو الد	مر الح مح نح	د الکـ لد سا لح ح	کر لو ی ســ	ســ لو ا لط ح یه مد	نا له نت ما
ید یه	مطند نو مر ده نط مط مح	نت نط نح الد	ند نط مه الر نو ه ی مر	یح ی نط لح	نح نا الـ و الر الح نا ده	مر الح سر نح	و لد لو نه رما مد نه	یح م لط	نح ســ رنه مو نرا مت	نت مر نح الـ
یو یز	نت نح ســ نح ح نو نح	نح ح ند نح	نر ســ الح اله سح نه مح کـ	لط مه کے نح	سح نطمح ح مط ح و	سح لح سح نح	ح مر لو مر ط نح نت	مط مه سح ح	مه لو نر نو لح م	نح نح ند لح
یح یط	نده نا نا نه ی مه ح	ند لر نه ســ	نا نط کا ح لح ســ الح الح	کـ م کا ر	و نه لو نط وا الو کا	مط اله مط نح	نا نا ند ســ ســ وله ا	ده نا کا الد	سر لو مر الح سح مدا لرمد	نه ط نه مد
ک کا	نو الح م ح نر الح الو لر	نه الر نه نت	الا مهکـ ســ لر و نه	کاله الـ ســ	ر ر و ند ح نح و ل	ده الح ده نح	نح نت اله مو مط ح الـ	کا نر الـ ل	نط نا الح لح کح الح لط ح	نو ی نو نو
کب کج	نح الح لط ســ نط لح الح	نو نر نو ما	ح مـ الح نر ه و مر نا الر	الـ ل الـ نر	ســ ح نر ل ســ الدح نر	نا الد نا ند	مه الده م نو ح نه	الح ح الح لو	الك الح مد الح ســ الکر	نر لح سح ح
کد که	نا ی الح ح اح الا الح	نر و نر لا	ه نح ند الد و ح لر ح	الح الد الح نـ	نا ل م ح لح ط ح ســ	نت الد نت نه	نر لح الر لا ی مد نا م	الد ط الد ســ	الـ مط ط اله اله الو کا	نح مه نط کا
کو کز	ســ نح نط مد مر نح سرم	نر نو ی الـ	ح ی ا م طط الح	الد ک الد مح	نح مسالو مد ح نط ا	نح اله نح نو	مط نا نا الـ و نر ما ل	الد نه اله مط	الو لح ی کا الر م شاح	ا و نط ر ا ر نا لـ
کح کط	۷۵۰ لو ســ نا و ح نا مط	نح ی ر ا ی نط ه	ســ مد شح نا ح نو ی	اله و	نه ند کح نح نا ر ند	ند الو ا ه ند نو	الـ ی لو نط ح سح ح	الو اله ا و الح نه	لح مر لح ح نه الطند	ا ط ا ر ا مه

بقية جدول الظل الاول

حصة	سے ظل	سے تفاضل	يا ظل	يا تفاضل	يب ظل	يب تفاضل	يج ظل	يج تفاضل	يد ظل	يد تفاضل
	د ث	د ث	د ث	د ث	د ث	د ث	د ث	د ث	د ث	د ث
ل	ما ند لج ند ا	ا د نط لز	ست اله ما لج	ا ه الو ست	لج لج و ية	ا ه نه الر	ند الدر لج لج	او الر الط	له لا ا	
لا	ح ع لج لج	ا ه ح ح	لج لا ح ح	الوم	مط ما لج ز	نه لج	اله لج لج ست	لج ـ	لسح الر به لج	ست لج
لب	ط لج لج ما	ح لج	مد لو لدم	الر ر	ك سر ند به	نو لج	الو الطو بد	لج لو	لج به الط لج	ح لو
لج	ست لج مد ط	ط لج	مه مت امد	الر له	كا لج د لج	نو نط	الر لو الد	الطط	لدال لد مر	د ما
لد	ما لج به	الط	لو مر الط	لج ح	الط مر ست	مز ل	لج مت لج نظ	الط مر	له الط لو لج	د مر
له	ست لج لو كا	امد	مر نت اله	لج لا	لج اله مه	لج ا	ست الط مط لج	ل ر	لو لو ما مه	ه الد
لو	لج لج لج م	ست	ست لج اله لج	الط ح	الد ما لج لج	ست لج لس	لد نه لج نط	ل [illegible]	لج لج مر ط	و ح
لز	ند لج لج مه	له	لج لج ند نو	الط لج	اله مر ما مه	نط	لس الد مط	لا ال	لج [illegible] لج ط	و لر
لح	مه لج لج [illegible]	ح ح	كا ط الد اله	الط لج	الو لج م مر	ا ه نط لد	لج ح نو لج	لا لج	لط نر نط لج	ر ند
لط	لو لج اله [illegible]	ح لو	اله يدست	ل اله	الر نظم كا	ا و ح ه	لد به لج ما	لـ لا	ماه ر ح	ر [illegible]
م	ست لج الط لج	ح نت	لج ع الد مه	ل لج	الط ه م الو	ح لو	له ال ست	لج ه	مت ست [illegible]	ح الر
ما	مط لج لج ح	ك لج	الد اله نه لج	لا كا	لـ ما ما	ا ر	لج لج لج مر	لج م	لج لج ط لج	ط د
مب	لج لج لر الو	د لج	اله لا الو نظ	لا [illegible]	لا لو مط	ا لج	لر له ر الو	له لج	مد ال ر كا	ط ما
مج	كا لج مت	ط ه	الو لج لج مط	لس لج	لس لج لج مر	ـ ط	لج ما ما كا	له لج	مه لج ست	ست لج
مد	الـ الو مر لج	ه له	الر مت لا ر	لس ع	لج الد مه لج	ـ م	لط لج لو لج	له كا	سو م مت [illegible]	سه نه
مه	لج لج نك	و ا	لج لج ح لج	لج به	لد لج لج لو	ح ـ	م ند نا مط	له نو	مر لج ح مه	ما لس
مو	الط لج لج ند	و الر	الط لج لر ع	لج مد	لد ما نا لج	ح لج	مـ الر مه	لو ل	لج نه ند مر	ست ط
مز	اله لط كا	و لج	ل نط ست	لد ست	لو مر به لا	و به	مج لج لج به	لر ى	ح الو نو	ست مو
مح	الو مد ست	ست لج	لـ لج مه ى	لد ما	لر لج نط لج	ى مو	مو مد ما ست	لج لج	نا ط لط	لج لج
مط	الر مط ط لـ	ر مه	لج ست مط	لد ط	لط لج لو ل	ه ر	مه كا لج نر	لج لج	نـ لج لج ه	مد ا
ن	لج ند الر ر	ح ما	لد به ند ند	له لج	م و مط	ه مط	مو الر نر	لج مر	لج الد و	ند لج
نا	الط نظ لا لج	ح لر	له كا لـ	لو ح	ما ست لج	و كا	مر لد له نر	لط الـ	نا لا كا مد	له به
نب	لا و مد ه	ط ح	لو الر دم	لو لو	جـ لج كا لج	و نت	لج ما له	لط لو	نعلم لو مط	به لج
نج	لت ط لج لج	ط ل	لر لج لو	لر و	مج الد لج ا	مر الد	مط مر نه به	م ل	نو مه	لو ل
ند	لج نه ست لج	ط نو	لج لج ك الج	لر لو	مد لو به	ر نه	لج ند له	ما ه	نر لج ط	سر ر
نه	لد عـ لت لد	ـ الـ	لط لج نر نو	لج ح	مه لو مد ست	ح الر	نت الو [illegible]	ما م	له نط الو اله	مر مه
نو	له اله الـ	ست لج	ا م مط لا نط	لج لـ	مو مت	ح نط	لج لج لج ل	مـ سد	لج ل ر مد نط	ع لج
نز	لو ل لج مد	ا نه	ما نه مو لا	لط ا	مر مط الو	ط لا	ند لد م مد	مت مط	ابه مد لر	نط ا
نح	لر له مد نط	ا ما	لج لج لـ	لط ال	لج نه ا مد	ح ـ	نه كا لج لج	لج الد	الـ كا لج	نط لج
نط	ما لج الو م	ا ه سح	ست مد و لج	ا ه ا ح	لج لج الكا	او نه له	ند نو لج الو لج	او لج ح	لو ح الط ما	ا د مد لو

بقیہ جدول الظل الاول

درجات	یه ظل	یه تفاضل	یو ظل	یو تفاضل	یز ظل	یز تفاضل	یح ظل	یح تفاضل	یط ظل	یط تفاضل
دقائق	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل
ح	لو ی لو ال	ا ر ی ند	رب سر نب	اح نح لح	ی و لو مط لح	اح مـ م	نط الطف لطو	ا ط الج لح	ی لط لو مه نب	ا ب بر لح
ا	ه مد ال لو	کا ل	لح الد نح الد	نح ند	کا مو لب لح	مح لح	ل نب لد	ال طد	م مه حہ	لح ط
ب	و نا مح لح	ال ط	ند لح ا لط	ال و	الد نه ند ما	مد ح	لما لو م	ال طح	ما نه کا ط	نط ح
ج	ر نط و ر	ال مر	مه ما نه	ـ و	الد لح نط مط	مد نا	لو ما و لح	ل ام	مح ه م نط	نط ه
د	ط و لح ند	لح اله	لو مط ه ما	مـ لح	اله نب مدم	مه لو	لد کا لح	لا لح	مد و نح ط	ی ما
ه	ـ لح نب نط	الدح	مر نح ح ط	ح لح	الو کا لمو	مو ی	له لح ما	لب له	مه الو ی ه	کا لـ
و	ما کا لو الـ	الد ما	نط ه ما مر	ی ک	الد ل لو لو	مر ی	لو لط م نو	لح ح	مو لو مب الـ	الـ الد
ز	سـ لح ما ح	اله ک	ی ک لو ر	١٥	لح لط ح م	مر مط	لر مط لح نط	لح نا	مر مر ی مو	لح ند
ح	لح لو ی لح	اله نح	کا کا کا ح	ه مـ	الطم نا الط	مح لح	لح لح مر ه	لد لط	مح نر لح لح	الد ه
ط	ند مح لـ کا	الو لو	الـ ط الو ه	و لح	ل نو م	مط لح	ا ح الـ الط	له الو	ه ر نب ه	الد نر
ی	نه ه لح نز	الر ند	لح لر لح لح	ر ه	لـ ه الط لح	ه ـ	ما بر نر نه	لو ند	نا لح نر	اله مح
یا	نو لح الو ما	الر لح	الد مه م لح	ر مو	لح ند نط لـ	ه مر	مـ الر لد ط	لـ	نـ لح مه ه	الو لط
یب	لح ه ند ی	لح لا	اله لح لح ی	ح الر	لد لح ط	نا لـ	لح لر ما ما	لر ه	لح لط ط الط	الر لا
یج	مط لح اله	الط بـ	الر ا نو لا	ط ط	له لـ ا ما	نب لو	مد مو مط ا	لح لح	ند مط لر ح	لح الـ
ید	ی ی نا مه	الط مح	لح ـ ه م	ط نا	لو م لح نر	لح ا	مه و الر لط	لط الو	نو ن ه الـ	الط ند
یه	کا لح کا لح	ل الر	الط لح مه لا	ـ لـ	لر مط مو لح	لح مو	مر و ر ه	م ند	نر ـ لد لو	ل ه
یو	الـ مله نب ح	لا ه	ل الو لو ح	ا ند	لح لح م مد	ند لا	مح مه مر مط	ما ـ	ی لح کا ی ما	ل نز
یز	لح مح لح ه	لا مد	لا لد لر بر	ا نو	م ر له مه	نه لو	مط اله لح کا	ما نا	لح نط لا له لح	لا مط
یح	الد ه ند مط	لـ الـ	لـ مد مط لح	سـ لح	ما و ل لا	نو ح	ه له ـ	مـ لط	کا نا مب لد الر	لـ م
یط	اله لح الر ما	لح ا	لح نا ا نا	لح نط	مب اله الو لا	نو مه	نا مد نب نا	مح الر	ا نب م ر	لح لـ
ک	الر و نا مـ	لح م	لد نط نه ی	ند ا	مح لد الح مو	نر ل	نب ند لو ح	مد لو	ح ح لح لط	لد ا ند
کا	سـ لح لح ب	لد نط	لو ر الط ما	ند مح	مد مح ی مو	لح نو	ند ی ی لد	مه ی	ی لح لح ح	له و
ال	الط کا ح	لد نح	لر مه مح ند	نه اله	مه نب نط	نط ا	نه ند ه لح	مه نب	ه الد لح نط	لو ح
لج	لب لح	له لو	لح لح نط نط	لو ر	مر ا ح ح	ح نط مو	نو لح نا ل	مو ما	و لد نط الر	لر ح
لد	لا مه	لو مه	لط لد ـ ه الو	لو مط	لح ی سر مط	ط ح لا	نر لح لح ما	مر ل	ر مه لو الر	لر نب
له	لـ و مه ح	لو نه	ا م لـ نه	سر لا	مط لط لح ی	ا ر	لح مح اله ما	مح لح	ح نو ند ط	لح مد
لو	لح نا لا نه	لر لد	ما لح مط مو	لح ند	ه الح مط لر	ـ ـ	لط نط لح نط	مط ر	سـ و لح ح	الط لو
لز	لد نط الط الط	سـ لح لح	مـ نر ح لح	لح نو	نا لر کا لط	ـ لح	لح ا ح ح و	مط نه	ما بر لـ لط	م الط
لح	لو و مر مـ	لح نب	مو ه الو نو	نط لح	نب مو الد ر	ح لح	سـ لح ا	ه مه	سـ الح ح	ما کا
لط	و لر ند الو لد	ا ر لط لا	مر مه لح مو لد	ا ح ی ک	لح لح نه الح ح	ا ط ی لح	لح الح مح مو	ا ط نا لح	کا لح لح ند الط	ا ی مـ

بقيه جدول الظل الاول

د ق	يه ظل	يه تفاضل	يو ظل	يو تفاضل	يز ظل	يز تفاضل	يح ظل	يح تفاضل	يط ظل	يط تفاضل
ل لا	يو لح الـ ه لط لط مو	ا رم ما ا ص	ر مح لـ ند مل لـ ر	اح كا ح كا مه	مح نه ي لـ ح يو كح لـ	ا ط ه ي ه ص	كر لـ لح ه مـ الـ	ا طـ الـ كح	كا نز مط لح يو كا مطح	ا ـ كح و كح ح
لب لج	ا لر لر ما مه ح لو	مال مـ ط	كح لح مط مط مـ ر	الـ لح لح ـ	نر الـ كح مح لا لـ طح	و لو ر لـ	ونـ نـ ند ح يد نه	ندا ند ص	بر ما ح مو مح كا لح لر	مز نا مه لح
لد له	مـ ص مه مو ح لح لح	مـ ح كح ح	ص نه لح نـ ح نطـ	لح ـ الد له	مح نطم نر ـ مط ص ه ر	ح ر ح كح	ط ط مه ـ الد له	نه لط نو لح	مطا لح لد ك مح و كح	مو لو مر لط
لو لز	مو ح مرا مو و اط	مو ح مو مر	كح سـ لو ر ند ك مط ح	اله كح الور	انط ند ـ ح ح لح مط	ط لط ـ الو	ما الدانـ ما نط	كح ح كح ر	كا ند ح اله لح لو مر	مح الـ مط له
لح لط	مر لح مط كح مح لا لا لح	مه الـ سور	نه الط له نو لر ما نا	الو مد الر الر	ي ر لد له ه الو مه لح	ما ما ر	كح نا نر ر له ا نو كح	مح نو اط نط مو	الد له مو اله لو لو ط	ص ر نا ح
م ما	مط لط لر له ص مر و ر	مو مر مر لو	نر مو طح مر مح ند لر لح	لح ـ لح كح	وله نر لح مر ـ و	ـ كح كح ل	يو ما ند نط مر كا نو لد	ا ـ ح له اله	الو لر لر ط لر مح مط	نا كح نـ مو
مب مج	نا ند نا كح كح لط مط	لح و لح مو	ح ح ح كا ا ما اله نر	الط لو ل ح	ح ند لح لو ـ ح لر نـ	مر لو ـ ه	ح لا نر نط نط لـ ر	ـ ه ي ح	لح نط نا ح ل ـ ه لح	كح م ند لح
مد مه	نر ـ لح له نه ح ح ا	مط الو ص و	ـ و ه ح لح لر ر	لا ـ لا مه	ما ـ نه الـ ح	مه ح نو له	ك نـ ح لح الـ ر	ح نر ي مر	لا كا ح ا لا ند الر	نه الو نو لط
مو مز	نو الـ ر نر لح ح كح	ص مو نا الر	و لر ط ـ ه مه ما ل	لـ لح لح ـ	كح لا اله ر مدم مـ لط	نر الـ ح ح	لح ما نو الد الـ ر ل	ه لد و لد	لح نـ نا مو لد كح نط	نر كح ح ر
مح مط	ح ما ص يو نط مط	نـ ر نـ ح	و ند مد ـ ح ـ ح لر	لح نه لد ـ	مه ص تا يو نط مط	ح نه نط ما	اله لـ لح الو لا ر	ر كح نح ح	لو و مر و لر يه مو	نط ح ا ـ نط ند
ن نا	ر ح نر له مه ـ ص لح	كح لح ند ح	ط ما لح مه ـ مط ح لر	له لـ لو ه	ح ح لط لح مط يو نط نا	ط لح كا مه	لهر لط ـ الط ـ ح ي	ح نر ط مد	لح الو مو لط لر مو	ما ح م ا ما
نب نج	ح كح الـ نا يو كا مر لط	ند ح نه لح	ما الد ـ بر مالا	لو مط لر لح	ه الر كا و كا لو كح ح	الـ الـ مط	لـ نر ح لا لح	ـ لد ما الد	لح لح لح ح ما	ـ له ح لح
ند نه	ه الط لو ر ولر طو	نو ط نو ص	يو ما مط مد ند الر	ح لو لط ح	الـ ه كح الح نه الط	لح له الد الـ	لـ لح لح لح لح لـ	ـ لح كح ه	لح نر لا مدكا لح كح	ي الـ ه و
نو نز	ر مه و و ح كح ح لر	نر لا ح نا	و ح و ك مر ما مو ي	لط ما ا لح	اله ر كح ند او يد لط	الـ ه اله ر	لد كح مه و لو ح نطـ	كح نو ند مـ	مه لح ك مو مو ط	و ـ ر ي
نح نط	مه ا لح بر ما ط ح م	كح نـ ا ر نط لـ	ح ط الو ح مط لط ح	ما ما اح ما نه	ا ر لح مه ا نط لح لح ما	الو ند ا ط لا مر	لـ بد لح ح نح الد الط	مه ر ا ـ مو ر	مر نه كح كا مط لح له	ر كح ا ما ح كح

بقیه جدول الظل الاول

تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	درجات
لد		لج		لب		کا				
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ا
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ب
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ج
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	د
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ه
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	و
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ز
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ح
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ط
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ی
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	یا
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	یب
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	یج
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ید
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	یه
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	یو
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	یز
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	یح
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	یط
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ک
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	کا
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	کب
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	کج
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	کد
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	که
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	کو
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	کز
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	کح
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	کط

بقية جدول الظل الاول

ارتفاع	ك ظل	ك تفاضل	كا ظل	كا تفاضل	كب ظل	كب تفاضل	كج ظل	كج تفاضل	كد ظل	كد تفاضل
درج	ج ثا ثو	ثا ثو	ج ثا ثو	ثا ثو	ج ثا ثو	ثا ثو	ج ثا ثو	ثا ثو	ج ثا ثو	ثا ثو
ل	ا له نط لو	ا نا لز له	الجح ى لط مو	ا لب له ا	الدنا ى رمو	ا لح لز له	الو ه نط لج	ا ند مح كج	الر كو نب لو	ا له كج لح
لا	ا ر ى مب مط	لج نط	لط ر يه ح	لو الـ	نب لج مه	لج ك	و لد ما لو	مد الـ	كا نب مه مد	ند ما
لب	لج الكا ج	لط انه	م الط نا ل	لز لح	كج لز لج كا	لط الح	رح نه كح	مه ل	الح ح م اله	نه ند
لج	الط لد لج	م ما	ما مب لج كح	لج الـ	ند نا مب	م الر	طح ما لج	مو لج	الد الد لو نط	نز و
لد	ل مه مد لد	ما ر	مب نه ر له	لط الـ	لو ى مح ما	ما الـ	ب ى ب او	مر مو	الم لج اله	كج نط
له	لا نر كا ما	مب ى	مد ر مو لز	م الح	نز كح الد	مب لو	ما لح ه نب	مح نه	الو نو لا مد	نه نط الـ
لو	لج لط مه	مح	مه ى الح	ما الح	كج ا ر نط	مح م	سح ى مر	ح ج	الجح ب لا و	لو ح مه
لز	لد ى مو مه	مح نر	مو لج ح الح	مب الح	الدنطمه ج نط	مد مه	مد بند ج	نا ب	الطا الح لـ	الح
لح	له لب ب	مد كح	مر مه مو	مح الح	اله ى نطا لد	مه مط	نه نر مو	نب ث	ل مد لح نط	ح ى
لط	لو مد به له	مه ج	كح كح لط	مد لد	ى كح كا لج	مو كح	لو لب الج	كح الط	لب ح لر ط	ى لح
م	لر نز اله	مو مر	ج با لج	مه اله	ح الح الى	مح كح	بر مر لا نا	ند لج	لج لو مـا	ه لر
ما	لط ر مح	مر مح	نا الد كح	مو اله	كم نو الد	مط ح	مط الو الط	نه مر	لد لد مر ط	و ج
مب	م ط له نه	مح مح	نب لو ج الج	مر لو	ه ند مه الر	ج ر	كح مر الط	نو نو	له لج كح نط	ح ى
مج	ما لا الد	مط لو	نج كح مطا لر	مح الح	رح لد لد	نا ب	كا لد ط	نر ى	لر ح ـ ح	طر
مد	مب لج ند	ج لد	نه الد لو	مط الر	ج الد الو	نب نو	الم مر لو	نح نط لج	لح كا ا ك	ب ل
مه	مح نه مج	نا لا	نو نه مه مج	ج الج	ط لو ط	نج كا	الد نو الط	نه مه لج	لط لر كا ج	نا مد
مو	مه و نو ر	نب الح	نر لج و ما	نا ل	ى ج سالح	ند الر	اله سر نب	الـ	الح لح لد	سالح
مر	مو لج مه	نج اله	نح م نر ما	نب لك	ك ى ج	نه لا	الو لب لح الد	ـ ما	مب ط مو لـ	مد ما
مح	مر ل مه	ند الج	الدنطح ج با	نج لا	لح ح كا	نو لر	الر مر كا ه	نز لر	مج الو ح مح	نه اله
مط	لح مه لو لج	نه ك	الد او مح مـ	ند لـ	ند لا لح لح	نز مـ	الط الدنو	نح مـ	مد مد سح	لو لط
ج	مط نه نه لا لح	نو نر	ى نط ح نه	نه لج	نه مه نو م	نح مر	ل مر الط انه	و ط	مح لج لـ مـ	سر كح
نا	نا و الج ى	نر نه	حـ الجر	نو له	لو نط انه الر	لح نطـ	لا لـ الـ لو ى	ربط	مر مر ده ج	نط ر
نب	نب ج الـ الله	لج نـ	ى مه الـ	نر لو	نى كح نه نط	ند ج كح	لـ مر مح الح	ج الح	مح لا الـ طـ	ك كا
نج	لج ال الحر	ا سا نط	ح الج الحر	لح ى	مط الحر نو ر	ح ـ	لد نا نا	طـ	مه ا ج	كا الـ
ند	نو ى لب مو	ا سا ر	ر ما الو لو	سـ نط لط	كو ما لج ى	ح ط	لد لج الط	ى ج	نا ى ر	الـ مط
نه	نه نه ند لج	ا ى	ح الد اله	لح ح م	كا نو الط	و ند	لو لج سـ ج	با لج	ند لـ مر مر	الد ى
نو	نر و الو نر	ـ ح	طا الو نه	ا مـ	الجـ ه ى ح	ه ك	لو ح الد ه	لح ح	لح لو لح لو	الح ج
نز	لح ى لو لح	ح ج	مه ج الر	ـ ح	الد الد ماج	و ا لو	لط لح لر الح	سع	ند لح ح ند	الو لح
نح	الـ نطل الد	ح ج	ح لا ى	ح مه	الد ى لر نط	ر لا	م ى ج نا ما	مه الر	نو ط ل الر	الر مر
نط	لح لـ مـ نح	ا ى ن لو	الدك لو له	الح ى ح	اله الر نه ج	ا الدح لر	الو ما الح	اله لو لى	الرنر اله ى ند	ا لو الطا

بقيه جدول الظل الاول

الاجزاء	اله ظل	اله تفاضل	الو ظل	الو تفاضل	الز ظل	الز تفاضل	الح ظل	الح تفاضل	الط ظل	الط تفاضل
صح ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ي يا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يب يج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يد يه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يو يز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يح يط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ك كا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الب الج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الد اله	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الو الز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الح الط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

بقية جدول الظل الاول

ارتفاع	اه ظل	اه تفاضل	او ظل	او تفاضل	از ظل	از تفاضل	اح ظل	اح تفاضل		
ل لا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لب لج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لد له	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لو لز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لح لط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
م ما	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مب مج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مد مه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مو مز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مح مط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ن نا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نب نج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ند نه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نو نز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نح نط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

بقیه جدول الظل الاول

	[illegible]		لا		لب		لج		لد	
	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل
ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ی یا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یب یج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ید یه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یو یز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یح یط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ک کا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کب کج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کد که	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کو کز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کح کط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

بقية جدول الظل الاول

درجة / دقائق	ل ظل	ل تفاضل	لا ظل	لا تفاضل	لب ظل	لب تفاضل	لج ظل	لج تفاضل	ظل	تفاضل
ل	له كح مح اله	الد ح ه	لو مو كح كح	الو الو لب	لح كح الرب له	الح كد نو	لط مر يونس	ال الب	نا ندرث ماكح	السكامه
لا	كا كح اله	ا له	مر لا الدمه	سا لح	يدنه لا	الت نه	مدير لط لح	الدلر	به مه سح	لح نط
لب	ا لح ه	مه	رح نز نا	ل ند	لو لح نز لو	الدكح	مه مح يح	الو مح	ريرمونر	لو ت
لج	الدمرمه	مده	ه الدلح اله	له ه	يرنت يط نط	الونا	مرح ل مح	سالح	ح ه لحط	لح الو
لد	الوسا لطاله	مه مط	ناه نه الر	لح نز	مط كح مح	الح مط	مح مح نط	ل ند	ك لح الله	م م
له	الرلرمه ى	مرله	نحير الطاله	له مح	ى مط ند نط	ل ح	ه مطل اله	لح تا	كانه مت مه	مت كح
لو	الط ست لح	مط نط	ندمده ست	لرم	السرمه مر	لت بر	ناه لح اله	له و	الحج اله سا	مه ر
لز	ل الونا نر	نا ى	نوسي مت نت	لب لط	الحج مرح لد	لدمه	نح كح لا	لرسا	اله ا ى مه	مرال
لح	لا نا لحا	نت ه	نرلر الله	مالح	اله مدبح نط	لو مد	نر نا نه لح	لطح	الولح نزلر	مط لو
لط	لح مو له نا	نرله	لونط ى ح مر	مح به	الوح ل ح	لح مه	نر كانه ا	ما الد	لح ومرح	نا ه
م	لدمال الو	نو ى	ارنا ل مر ت	مه ر	لح سح مه	م مت	نزنت لو اله	مح لا	الطلطالط ح	ند ى
ما	لو والو مو	سح و	انرلسط	مو نط	الطم مط الر	مت ما	لطانط الحط	مه لح	لا ت لح ر	نو ى
مب	لرلا الدنت	الدنط نت	ح الدمطح	مح نت	لا ط لسح	مدم	م ح نده لد	مرمه	لت مه الطالر	لت كح لد
مج	لح نو الد مد	اله الح	برناح ح	ه مد	لسلح لو مح	موم	الدنحط	مط نت	لد كح الحا	لح ح مط
مد	م كا الو الت	ح الد	ومرح مد	نت لر	لدرح لح	مح لط	ح نه مح ما	نا كح	له نا لح ه	ح ى
مه	ما مو الط مو	ه ت	رمدنا كا	ند لط	له له نت	ه لط	ه الوله	ندو	لرالدلا ند	ه ك
مو	مح ما الو نو	وته	طا ما مه ه	نوالس	لرومت مو	نت لط	ونر الطله	نو كح	سح نز لر ند	ر له
مز	مدلو مانا	ح مت	سح لح مت	الوح نه	لح لح اله	نح لح	ح لح الهسا	ل كح كا	ا ل مدمط	ط ه
مح	مواه لح	سا لح	مت م الر	الرح ح	م ل ح	لو لط	طانط الحمط	لا ح لح	مح ندلط	مت و
مط	مرالر ا ا	مت	لحلس م له	ح	مالا الو مت	لح كح لط	نال الد ر	له	مح لرومه	ندكا
ن	سح نح له	ندا	مدنط مت له	ح ند	لح ح اله كا	الط لط	كح ا لو نت	كح ح	مه ت كا و	لو لر
نا	ه مر الو	مه مح	ولو مو الط	ه ح	مد الط الوح	م	مدلت لا له	ونت	مو مح مر مو	سح ند
نب	نا ح مح ى	مر له	مر نح ند مر	رما	مط كح الحم	كم	لوح لح الر	ط ح	مح لو نو لر	كا ت
نج	نح ح ح ط	مط كا	مط كح نط ح	طلد	مر الر لح مت	وما	مرلدمرالر	ناح	مط ه مر مر	الح الو
ند	ند لح ى ح	كلاح	كح طلت	ناالح	ح نوام	ح ما	مطا ح نح له	نح لو	نا الح ما لح	اله لح
نه	نه نح ماح	الت نه	الت له كاح	نحالت	ه الدح مت	ى مت	كلرمانا	مه اله	نت نزونو	ح الح
نو	نرالد ى ح	الدلح	الحمت لدالت	مه لو	نا ندنط الد	مت مد	الحح الر	نرلو	ندل الدنو	ل لو
نز	لوح مط لح	الول	له طمطح	مرت	نحالدسح	ندمد	الحلطامد	نط مت	نوى ه ت	لت لح
نح	لوتا بدنه لو	سالح ر	الولرح	ح مط	ندنح الونت	لومو	اله ما ى	كا تا	نرلرلرمه	ملدمه
نط	لوام الحح	الهل ى	مرالح الهنا	الرى نر	له نو الح مح	الط ح مو	م الحت الحح	الا لا الدح	مانط باست له	الحلرر

بقیہ جدول الظل الاول

درج	له ظل	له تفاضل	لو ظل	لو تفاضل	لز ظل	لز تفاضل	لح ظل	لح تفاضل	لط ظل	لط تفاضل
درج	د ق ث	ق ث	د ق ث	ق ث	د ق ث	ق ث	د ق ث	ق ث	د ق ث	ق ث
٠	مت ح مد مطت	الح لط اله	مح له لح ما	ا لو ح	مه مت مر الط	الح لا نو	مو نت لز ما ح	ا ما مت ح	مح له لح كا	ا مد ح ل
ا	مح الط	ما مت	لز ط مح كا	ح لد	مد لز اله	لد لا	ند ح نز با	مه مد	لو نز الد له	و الر
ب	حو نت مط	مح نط	لح مه نه	و ح	لو ه مو نو	لز ح	لو ح لط اله	لح ح	لح ما لا ا	ط الد
ج	ه اله ند ح	مو ر	ا كا نت	ح الر	نز مح الد	لط ح	نز ما الر اله	كد مر	الد م اله	ست كا
د	و نظ ما ه	مح له	ما نز لط	مت نح	نط الت مر	مت ط	مو نط الت ح	الر لح	مط نت مو	مه نر
ه	ح لح الط م	ه نح	مح لح ما	لح ك	كا ه مو	مد نو	مد ا و ما مد	او لط	مح نز ح ح	ك مه
و	ست ر كا لح	مح نت	مه مط ند	مه ح	الط لا	مر الت	ست مه لح ح	الط او	مط لح الو ح	كا ح
ز	ما ما لح مه	نه ل	مو مو ت لح	نح مه	الد ح لد	ه نح	د الر رط	لا نت	مرالت مر لا	الدما
ح	لح مه ط له	لح نز ح	مح الح لح له	د مت	الد نز ح	نت مه	وح لط ا	لد لط	مط ر ما مت	الرح
ط	مد مط ح ح	لد ح و	مط نح مط	الح ط	الر لو الر	نه الت	ره لح م	لد الو	ه نا لح ه	ل و
ى	لو الح رط	الت	نا له ست الو	اله لر	الط مد نو	لح نح ح	ط لا نا و	م مد	نت لو ح نو	لح ه
يا	مر نز ط لد	د مد	لح نا لح ح	ح ه	لح نز مط	لط ح لر	ما لح لا د	لح ح	ند د مت ا	لو ى
يب	مط لا مد ح	ر ى	ند ح وح	لد لح	الت نه الو	ح مد	ست نه لح	مه مه	لو ه ح ه	لط ت
يج	كاه كا الت	ط لح	لو الد لو ما	لح ح	لد با نح م	ه ما	سد لر ت	ح لر	نر مط نر ر	مت ا
يد	الت لط لرمه	نا مت	ح اط ما	له لح	له نا ه لا	ح الط	لو ح لح مر	نا اله	لح نظ لو لطح	مه ح
يه	الد لح ست الر	مد ت	لح نظ لر مط	لر نز	لو ل لح ح	نا ر	ح ح م ست	ندح	مط اط الدح	ح ح
يو	اله مر نز الط	لو كا	مد ا مد الو	م الو	لط لط الدر	لح مو	نط مت لط اله	نر ت	حو ست ح	ه نط
يز	الر ست ه	لح ما	ست ح ل ت	مت نه	ا ح لر لح	نو الد	كا الد لا الر	ما نظ ه	د مط حور	لح نظ
يح	الح نو لا لا	كا ح	د الر مو الر	مه الح	مت الر ندر	نط ت	الح و لا ر	مت لح	و لح نز و	نو لح
يط	ل ل نت كلا	الح ك	و و لاه	مت نر	مد ر لح ط	كا ما	الدح لح نه	ه الر	ح لح ند د	مد نظ لح
ك	ا ح مه نا	اله م	رما مط	ه كا	مه مو له ح	الد ط	الو ل لط ت	ح ر	ست ح ند ست	مه ست ندا
كا	لح لط ما لا	لح ا	ط ح ست خ	ت نا	مر اله نط ط	الح لح	الح ست مر لط	ما و	نا ح نز ا	ه نا
كب	له مد ط ت	ل الت	ست نه ست ند	نه ط	مط ه الر	الط لح	الط نز ح مه	لح نو	لح لد ح ح	ط ح
كج	لو ح لط ند	لد مت	ست لا لح مد	لو نز ى	ه مدنه	لت ر	لا لر ما	لو مه	مه نط ست ح	ست ا
كد	لح لح ست لو	له ح	ست ح نو ى	لر نا مط	نت الد لح	لد نو	لح لط الطالو	مط لد	نر ى الدا	مه ت
كه	لط نز مر لط	لر الد	مه مه نو	ست مط	ند د ح ح	لر له	لد ا مط ح	الد اله	ح مطا لط	ح ح
كو	ما لا الح ح	لط ماه	مرالط لو	ه ك	نه لح م لح	م مه	لو مد ما اله	اله مه	كد لد نز و	كا ه
كز	مح ر ح ح	ست و	مط ح ا ت	رح	نز الح لح ح	ست نو	لح الو لو م	ما و	الت ح لح ما	الدو
كح	ه مد ما مو ند	مد ار	ح لر الت	ست ك	مد نظ مح ند	مه لو	م طر مو ا	ل نو	الد مد ر	الرح
كط / ل	مت نت لا كا	الح مو مط	مد ست مد الت	الر ست ه	مو ح مت مط لا	الطح و	مر ما نا اله	امه لح مر	مط اله نا ط اله	امه ل نظ

بقيه جدول الظل الاول

درج	له ظل	له تفاضل	لو ظل	لو تفاضل	لز ظل	لز تفاضل	لح ظل	لح تفاضل	ظل	تفاضل
ل	مه صر تا ح	الد مط ه	مد لح نا له	ا لر سه كا	مو لب لر مو	ا ط ج نو	مر مح لد ط الط	امه لج لج	مط الر لو لط الد	امه لج
لا	مط الو رك	نا لج	الج لج ج نج	رنـ	و لج	نج لر	مه نو مو ر	لط الط	الط الـ مو	لو ند
لب	نا ج نج	نج ند	الرو ح مه ط	ك الد	ه مه الـ نط	نو ج	مو نط اله لو	مك	لا ر مط ج	لط ر
لج	نله ند مر	نو نو	ل ج مج الط	الـ ند	رالـ ك لر	لط ج نط	مج مـ نو	مه ما	لـ نج ا ر	مك
لد	ند مطر	لد نج لج	ل ك ند ج	اله اله	ط سر لو	م ا الط	ج الد نج ر	ر ج	لد لط ر لر	مه الـ
له	نه مط مر ما	لم ١١	لا نج نر ج	الر نر	مـ ند مه	ك كا	نـ ر ما	ج نه	لو الد نه نط	مج الو
لو	نر ك مج	ج الج	لج له مه اله	ل الط	الج لو	ر	نج ج لـ ه	نج مر	لج مه اله	نا الط
لز	مـ نج نه نـ ه	ه مو	له نج نه ند	لج ا	مد ل لج	ط مد	ند لج اله نـ	نو لط	لط نو له نو	ند لج
لح	مح ج ل نر نا	ح ط	لو ج مج نه	له لـ	نه مـ م	مـ الو	نر و اله لا	مـ نط لا	ما مـ ل الر	مه نر لر
لط	و ج	لا	ر لج الدار	لج د	ر الـ شـ مج	مه ر	مر نج نط الـ	مج الد	مج الج د	مو ج م
م	ج ما و لا	ند	م د لا	م لر	مط ج رنه	نر ج	مج نا الد الو	ر ه	مه نـ لج مل	ج مه
ما	ه نو الط اله	نه ج	ما مج مج	مج ط	ك مج اله مه	ك لـ	اله الطج	ج	مر لـ الط	و مط
مب	و نا مد ج	ر ما	مج ما و ر	مه مـ	الـ لج مو ر	الج له	نج ج لر نج	ما ج	ج مو لط ج	ط ند
مج	ح الر الد	ك ه	مد نط ما نط	مج له	الد ك طـ	اله نر	ه نا ج نو	نج نو	ج لـ مطـ	مـ نج
مد	الـ الط	الط الـ	مو لر نا مد	ج مر	الد مد له الط	لج م	ر له ش	نو مط	نـ نط	لو ج
مه	ما الر مد نج	الدنـ	ح مد ١٢	نج ك	الراله ط	لا لج	ط ج نط ما	مط مج	ند ه ج نج	نطج
مو	نج نج طج	الر مر	مط نـ مد كا	نه ند	الطه له لـ	لد و	ما الط الد	الـ لر	نه نا لر كا	المـ ند
مز	مد مج لر ر	الطما	نال م مه	لر نج الر	ل مو ط ج	لو ج	مه ١	اله لا	نر لر نط له	اله ك
مح	نو الد ج مج	لـ ه	نج ح لج	سـ لج ١١	لـ الو مو لج	لط نج	مد لج الر لـ	لج اله	مط نط الد نه	لج اله
مط	سر نط لج نج	لد الط	ند مو لط مج	ح الد	لد ر الو ا	مـ نو	نو نا نه نر	لا نط	ج ا نج ك	لا لا
ن	مط له نج الـ	لو ند	نو الد مج ر	ج ج	له مج ج مر	مه ج	نر نه الر	لد ند	نر الد نا	
نا	كا ج ح	لط نط	نج مط اله	ح مـ	لر لج نج ر	مو مه	مط لط ال	لر ط	د مج نه	لر مد
نب	الـ مو لط له	ما مج	مد نط م نج ر	ما ر	لط ط ما	ج الط	كا الـ لج لط	م ك	و ل لر	ج ر
نج	الدالـ ما نج	مدح	مه الط الد	نج نا	م ج لا لا	نج ج	الج و ج مج	مـ نط	ح و ج	مج ر
ند	اله نر نه الو	مو لج	نر لج نه	نو اله	مـ لا الد مد	نه نج	الد ج ا	مه ند		و
نه	الرلج ما نط	ح نط	و له لط م	نط ه	مد ر ك مـ	ك نج مـ	الو لج مر لو	ح ج	ما ج مط ج	ج ما
نو	الط ط ل نج	نا الد	و نج نج م	كا له	مه نج نط الد	ما الج	لج ر لو الو	نا مو	نج لر الط ند	نج ج
نز	ل مه الـ	نج ج	رنـ ك مه	الد ط	مر لد ك ش	و نـ	ل الج	ند	مه الد الـ	نـ لو
نح	لك كا نو	نو نو	طل مه الد	الو مه	مط له الج ك	و نر	لا مه نج	ا مج نر لر	نر ما لج نج	امو نط لد
نط	مج لج نر ج	اله نج مـ	مه ما طا ط	الج الط ك	مو ج نو لـ	ا ما ط	مج لج الط ك لا	ا مد ج لج	ج نج نج الـ	امر ما

بقيه جدول الظل للاول

دقيقة	م ظل	م تفاضل	ما ظل	ما تفاضل	مب ظل	مب تفاضل	مج ظل	مج تفاضل	مد ظل	مد تفاضل
	ج ثا ث	ثا ث	ج ثا ث	ثا ث	ج ثا ث	ثا ث	ج ثا ث	ثا ث	ج ثا ث	ثا ث
ء / ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب / ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د / ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و / ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح / ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ي / يا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يب / يج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يد / يه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يو / يز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يح / يط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ك / كا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كب / كج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كد / كه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كو / كز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كح / كط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

بقیه جدول الظل الاول

دقائق	م ظل	م تفاضل	ما ظل	ما تفاضل	مب ظل	مب تفاضل	مج ظل	مج تفاضل	مد ظل	مد تفاضل
	ثا ثه	ثه ثا	ثا ثه	ثه ثا	ثا ثه	ثه ثا	ثا ثه	ثه ثا	ثا ثه	ثه ثا
ل	ه ح مه لا	ا م ح	نط اله نور	اه ط کا	نمح مرلب	انه لرح	نونو لوکر	انظ الومط	نح نرمب لولب	ح لب لر
لا	الب لرح	ث نح	ما مو بو الح	لحمب	مه ما مح ط نب	ا نه	نونح مه مرلو	ل م	نح نط مو طط	لو نا
لب	الدمط موا	ىب ر	لحوم ب	الر ى	ب لح ه ط	مدلح	نر ح مه نح الح	لدمو	نظا مطمو ح	ما و
لج	الونح ح	مه لو	بدنزر ند	ل اله	ى الدلو مر	مح ك	ب مدلح ما	لح مح	ح لح الرو	مه کا
لد	الرند لح الد	ىح الد	لو مرلرلط	لح مر	ول الح ر	نب	ومدلا نب	مدما	ه نرب لر	مط لو
له	الطما لالح	کالد	ىح لح ما الو	لرط	ح الومه ط	نه مح	ومد مدلط	موم	ح ا ب ح	لحنب
لو	لا لح نح الب	ا ه مح	ب الح مح له	م لا	ب الب نه	نه مط الط	ح مد الح	ه لط	ب و نه نه	ح نح ح
لز	لح لو ىح ه	الرنح	الب لط الط و	محند	ىح ب الد	نو ح لح	ب لحنا نب	ندلح	ىح نح ح	ب و اله
لح	لحه مه نح	الا ب	الدب لح ح	مرلو	مدمد لر	ونر	لحموك	انطح نح	مدب لو الح	وما
لط	لو نا مر ح	لرب	الوا ح لو	ه لح	لو ب ط لح	ب م	مدلح مه ح	ب ح لر	لو بر ح ط	ب نر
م	ىح لح نا ب	لرالب	الرنا ه ند	ند	ىح ولا لح	موالہ	لو لح مرمه	ولر	ىح کاىدو	مه مه
ما	م الو الد	م لح	الطمب مدو	ه نر اله	ى ب مه لح	ى ح	ىح لح ند الب	ب لح	ى اله الط کا	مطالب
مب	مب مدمط ر	مح مد	لالح مب کا	ناحمط	کا نط ح ح	کا نه	ى ىدە ح	مد لط	الب الط مح نح	لح ه
مج	مدانب نا	مونه	لح الدمح ب	وب	لح نه الدح	اله لط	الب ب لط الط	ىح م	الدلد ب مح	لح ح
مد	مه مطلط مح	ه و	له مه ولب	رلو	الد ناالب	الطالد	الدىد لح مط	الب ى	الح لح م نا	لب الو
مه	مرلرالط نب	لح نر	لرونح نح	ح ا	الرح ح مو	لح ب	الومه ح نط	الوب	لح لح لح ر	لومه
مو	مط اله الح ط	نح الح	ىح نح نح ح	١ مداله	الطامدنح نو	لو نو	ح مه الرما	ل مد	ل مر ه ب	ما ى
مز	نا لح مط لر	مرنظ م	م مط کا لح	سرمط	لا ما ل نب	ا لح	ل ىح نح اله	لدمو	لب لا و	مه الد
مح	نح انط ر	ح ب نب	مب لح لب	کا ند	لح لح ما اله	مد الط	لدح لح ما	لح مر	لدنر لول	مط مح
مط	ندمط الط	ح ى	مدلا نط الو	الدلط	له لدنو ى	ح نه	لدمرنا ح	مه ه	لر ب و لح	ندب
ن	لو لر الح ب	ط لو	مولح الده	ه لح	لر لا مدط	نب	لو لو نو ح	مو نح	لط ر ح مه	ب نح لح
نا	ه نح اله لرلح	الط ب	مح مدنب ب	لا ل	لط لح لو کا	نه مط	لح لح ما	ه نو	ما ما نح لح	ه ب مد
نب	نا ح مطنر	مه ب	ه و لح م	لد نو	ما الب ب	نو نظ لر	م مط لح	نه ح	لح مرا الب	ر ى
نج	ب ه لط	ىح ند	نا نرنح لو	ىح اله	مح الب الا مر	نرح الد	ب الرلر	ب ح نط ح	مه الب ح الو	نا اله
ند	ح ه الدلح	الب ب	نح مط لو نح	ما مر	مه مط له	ر ب	مد کا الوم	ب ا ح ر ب	مرالرمط نا	ى مو
نه	ه لح موم	اله کا	نه ما ح مه	مه مد	مرو مح	ما ح	موالحط	ر نا	مطالب له لر	ك ح
نو	ر الرب ا	لح اله	نر لح مح نظ	مح ما	مط لح نح	مد مط	ىح لح لو نح	ما لو	نا لرنه مه	ا الد ل
نز	ط مه مرلو	لا مح	نب نظ الدب ح	نب ط	نا نا ح	ىح لح	ه الوح مح	مه کا	نح مح مد ب مه	ىح نح
نح	نا و ىا الد	له ب	نح الو مه	ا نه له	نح الح	الباله	نب الح اله	نط الو	نمح مطح	لح مه
نط	نانب مرلو	الح لح مه	نح ح م الح	ا ما نط	نه نه مطو	انرالو مه	نرند الرلحوا	ب الح ل	نظ نرند الح	ه لر لر

بقيه جدول الظل الاول

الدرج	مه ظل	مه تفاضل	مو ظل	مو تفاضل	مز ظل	مز تفاضل	مح ظل	مح تفاضل	مط ظل	مط تفاضل
	ثا ثو ثا ثا د ج	د ثا	د ج	د ثا	د ج	د ثا	د ج	د ثا	د ج	د ثا
ح	ا ء ء ء ء ء	ـ ه مـ ح	ا ب ند لب	ـ سـ مد ه	ا ك لا لط	ـ مه رمه	ا وح سح	ـ ک الـ لط	ا ط انط لم لح	ـ الـ ا مو
ا	ه مـ ح	موالد	ـ ه مر مـ	نط لح	الـ مو مو مد	ـ مر	الـ ...	ح ط	ح مه لو نط	رلر
ب	ء ما لح الد	ه مط	نه ربه	الد به	اله انط ا	ر مو	مـ ا ح	لح اله	و ا لح نو	لح ل
ج	و مر لط لح	نه لح	ند اله لا ل	لح لخ	الر ر و مر	لح ء	مه لح مـ	لط ا	ح لر نر الو	هط كا
د	ح لح ند الو	ه نظ لر	لو لو ح لح	لح لح	الط لط نا	لح	مر لد كا لو	مه الط	ا ء لو هر	الد ر
ه	ـ الط ند ح	د ء ب	ع مو لد با	لح الو	لا لح ر لخ	لح ح	مط انه ده	مط نظ	لر ل مـ	لا ما
و	لط ع ه	ح الر	ك نر مـ	مح با	لدح ما ا	لح لح	نـ له لو ء	ك ه اله	له نر لح له	لره
ز	لو ما الو لـ	سـ نا	الحر نه ح	مر نو	لو نط لد	مح لط	ند لو نا الط	لـ لح نر	ع الح ه	مـ لح
ح	لو مر لط لح	لر لح	الع لح مد	نـ ما	لح له ـ لح	لح اله	لو نر نـ الو	و الد	ه لح لح	ح لح ند
ط	لح لح لو ما	كا لح	الر الط الد	ـ لو مر	م ...	لح ل	او نظ لح ه	ا لح	الـ الر الـ	الو ند مط
ي	كا ح الد	الح ح	الط م لح	ا ـ نا	مر و مد لح	نه لح لط	ا را م ح	ر الو	اله مو ر ا	الر لح مه
يا	لح و مد لـ	ل لر	لا نا لو ح	و نظ	مه الحر	لو ح مو	ء ا لح مد	الـ نر	الح ما ر مو	و مد
يب	اله لح له	له	لد لح	با مه	مر لح مو لخ	ح ند	و الـ نا با	لح ل	ل لح الد ل	سـ لح
يج	الر ط ه ا	لط ا	لو لح ند مر	نو لح	مط ند نه مر	مد	ح مد مط ما	لد ح	لح ه لر ح	ع لط
يد	الط الو الطح	مح نظ	لح الد نا ك	كا ر	نـ نا ط مط	نظ مـ	نا ه لح ما	لط اله	له انه مر	الد لر
يه	لا لح لح	لح اله	م الو لـ لر	الوح	ند الر الط ا	الد نط	لح الر الح لح	مه و	لح ح ء الد	ل لد
يو	لح م ـ ر	نـ نو	مـ مر لح ند	ا نخ	لو مح لح ك	الط ل	له مط ح نط	ه لط	م الر ه ح	لو لح
يز	له مو نه ح	ء ا لد لط	مد نظ الط لح	له لح	او نظ نا الح	لو لر	ع نا ح لح	كا لو نا	مه نه الرلا	مـ لح
يح	لو لخ نا مـ	ر ـ لد	مر ناه نا	لح م	١٥ لو نر الر	لط كا	ك لح ه ط	الر الح	سه الح ـ ء	ع لا
يط	م ح ند لو	و ك	مط الر مه نا	مه لح	ح لح لو ح مر	الـ مه لط	الـ نه و نـ	رلـ	بر ه لح له	الرند لـ
ك	مصح نا لى	ـ نـ	نا لد لا ط	ه ط	٥ ه الـ ر	ه ـ	الـ مر مد	ـ ند	ه لح لخ ر	الح ح لا
كا	مد نه نا لى	نه ل	لخ مو كا ح	ند نر	ح و ـ الر	لو نه الـ	الر الط الر و	لح لح	نـ مو لخ لح	و له
كب	مو الـ الو لح	نط لح	نه لح لو نه	نا نظ مط	ـ الد ز مط	مر لـ	ل ا مه لد	الد	نه مه لح لح	ـ لح
كج	ح الو اه لو	الد نط	سـ لخ ـ لو ى	سـ لح	نـ ما ح كا	ه لح	الـ الد ط لر	الطا ما	الطا نر مو مـ	ع لط
كد	ه لر ـ نه	ر لح ه	ح ح الـ مـ	ط الط	مد لخ لح مد	نا كا	لد مو لط ح	له ر	ا ـ ح ما الد	الد مـ
كه	نـ مد لط مه	لح كا	ـ لد ل نا	مد ك	سر نه اله ٥	نوح	لر ط مد له	م نو	لط لو ر	ل مد
كو	لو نر لح و	لر نـ	ء مو مد لا	نط ـ	نط الـ ما لح	كا اله	لط لا نه لط	مو لا	ح ح الو نا	لو مر
كز	لو نظ ه لخ	مـ الد	و نظ ح ما	الد ك	كا ه ـ لح	الو لو	ا ما ح مه ح	نـ ـ	رلر ح لى	مـ
كح	ا ا نظ ا ر لح	مو نو	ط ما الرمه	لح ند	الـ و الط الط	لا نـ	مد مر لد ر	الـ نر مه	ـ مه مو ل	ح ند
كط	اا ا مه كـ ح	ـ ر نا لا	اح ما لح نو لط	يـ لح مو	ا ه الو اله ا و	ـ مر لر ء	ا مو م لا	ح ح الح ا	ا ـ له الد	ـ ا ح ند نظ

بقيه جدول الظل الاول

درجات	مه ظل	مه تفاضل	مو ظل	مو تفاضل	مز ظل	مز تفاضل	مح ظل	مح تفاضل	مط ظل	مط تفاضل
ل	اا ج الج ما مط	ـ رو ـ	اج كه لو ل اله	ـ لج ما	ا ها لج ـ	ـ رم الـ	ا رمط ج اله	ـ الج اط	ـ ه ج ل ج	ـ الط ا و
لا	ه لا ر نا	ح ع لد	ه مط ط و	مج لج	لا ك ل	مر له	نا لو مد	يد ما	ر لا الط	ري
لب	ر لط ج اله	نج	ع ان لط	مع لر	لج كج ر	ن له	نج مط نج	ك الـ	ك الج الط	كج ر
لج	ط مر كج لج	ط ط	ك يد ما و	كج مط	له لج	مح كج ط	نو كج مط	الو	ر لد نا و	مط الـ
لد	ما نه الج	كج لو	الـ الر لو اله	سع نـ	كج كج مط ا	مع كج كا	ا مع لو له لا	لا مج	اله ج ما ع	اله لج
له	يد لو ج	ـ ع	الدم لـ لر	كج ج ج	م ـ الـ	سح لج	لح ا ا ر ي	ر الد	الر الط لو نا	لا مج
لو	لو ما ند ه	لج كا	الو كج له مه	ح ـ	مـ لج ما	كج لو	كج لو ندكج	مح ه	الط نط ج لد	لر مه
لز	ع ك ع ما	الر نط	الطا و مج مر	سـ نج	مد ع الو	مط ع	ه مر لر لج	ع مه	لـ لج مر لط	مج نه
لح	ه لج مو ـ	لجـ	لا لط و نه	كر كج	مرو مد ط	الد لا	ع نا الو ج	الح نط لج	لد نج ل يد	ه ـ
لط	الـ لر ج	سا لج	لج لج و ج	الـ ه	مط الو ج م	الط مط	ـ له ك مو	الر ج ط	لج لج ك و	الط و نج
م	الدم ه نز ك	ما مد	له مو لر لج	الر مو	نا مج لج الط	له ح	نط ك نه	ه نه	لط نج و لط	ل ـ الد
ما	الو ند لط ه	مر لـ	لج ح ه ند	لـ ما	ند ـ كج ر	ا اله	مه الج الو ه	ما لو	مـ سا ك نج	لج ح
مب	الط ج اله لو	ه نر	ا كج لر نه	لر ما	مج و ند ـ	مه مر	ر مر لج لو	مر كا	مد نج الر لو	يد مه
مج	لا ـ سا لج	ح نه لج	مـ الر نه لو	مـ له	ه نج لط لط مط	نا ه	ي ا نه مر	لج ه	مر لج مـ نا	ك نج
مد	لج كا ما نو	ط ج ـ	مد مج نج نا	مر لج	و ج نج ل ند	سع نو الج	الـ لو نج ـ	لج ه	مط نط ط ج	الو نج
مه	له ل سح	ي مر	مو ند مه مد	ند ـ	ح مر الر مر	مط ا مر	الد لا مر	لد له	ند الط ل ر	لج لج
مو	لر لط و نه	ط الر	مط ج لج لو	كج نر له	ه لو الط ي	ر ي	الر اله الـ	م كا	نه ج ح م	لط لج
مز	لط ج الو الـ	ند ج	نا الـ له مو	مد ـ الط	رنه لـ وح	ـ كج	الط ع لج	مو و	ا ـ نر ل مج	مه مو
مح	ما نر م اله	كج مه	كج لو لج له	ر الط	ـ مد ج كا	ر نط	لـ سنج مد	نا كج	ا نا ا الج نط	نـ ا
مط	مد و نط ـ	لج الـ	نه ه مه مد	ـ الو	لـ يد و ح	لج ع	لد لط ا الر	الدنر ما	لـ كا	ل ع نر
ن	مو و الـ	سا ج	اج ع نج ع	ـ سر الر	مد نو الط ج	الر له	لر ك لج ع	اله ج الر	لو ط لد	لا و ل
نا	مع اله و لـ	لـ م	او ج مط مه لر	الـ سع	يرـ نـ كج	لد نر	لط الط ا ما	ط و	رلد الج مد	ـ مه
نب	ه له الج ـ	لر كا	ـ لج لج ه	الر الر	نط الـ لـ	لط ك	مـ ا ند نا ا	ح له	ـ ه لد الط	ر ـ
نج	نـ مه ح لج	مـ ح	ي ع ه لـ	لـ ل	كو نـ يا ل	مـ مد	مو كج و ي	ج نـ	[illegible]	نو لج
ند	نر ند مـ لج	مو م	ر ـ لج ـ	لر ج	الد ما نو ـ	ه ح	مو ه الو	الو ما	سح ج ند و	الط و
نه	نر و الط كج	نا كا	ط مر له ل	مـ لا	الو لا مو ك	مط نه لا	مط ـ نج لر	لـ لا	ر لط مر نج	له نـ
نو	اا النظ كج كو	ط نو ح	ا لا نج ا	مر لـ	لج نا ما نا	ك ج نه	نا لو الو ج	لج كا	ط ما ه	مـ ح
نز	ـ الد بو لر	مه ح مج	كج مو الـ لر	نـ له	لا نا مو	و الـ	ند ـ و الط	مد ـ	الـ لج ـ ك	مج اله
نح	ح له ير ك	ه الد	مو ا ح	مد نر لج	لو لا مط	لر ع	نو نر ج لط	ه ا	الـ مه ه	لا ند مو
نط	ا ه مد الـ مد	ـ ـ ح	ا ك ع لو اله مو	ـ مه ـ كج	ا فـ اله نـ ع	ـ مد ر و	الح نج كج لم	الـ نه كج	ا ما الر مو مه	لـ ا ح

بقية جدول الظل الاول

درج	ن		نا		نب		نج		ند	
	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل
ح ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ي يا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يب يج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يد يه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يو يز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يح يط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ك كا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الب لج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الد اله	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الو الز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الح الط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

بقية جدول الظل الاول

درج	ه ظل	ه تفاضل	نا ظل	نا تفاضل	نب ظل	نب تفاضل	نج ظل	نج تفاضل	ند ظل	ند تفاضل
	ثا ثو مح	ثا ثا	ثا ثو مح	ثا ثا	ثا ثو مح	ثا ثا	ثا ثو مح	ثا ثا	ثا ثو مح	ثا ثا
ل	انيح ح نز	له كا ح	انه اله مط ح نا	مب نا مو	اح ما لو م ه	مط لو له	اكا ه ر ند ح	نز لط نه	الدر ح مط ند	ح و الد و
لا	مط مر ح ح	الزنه	اح لا الد مو	ع مط	دالو ر اله	مد ح	ح د ند ح	مر م	سه ر ند نا	لح ح
لب	نب مط مه ح	لد ح	لا ح ح له	الو ح	ر و ا ح	نب ح	ما ح ح	نز نو	ح ح مر ح	مب ك
لج	ند نه د ا	ك ح	لح و ط ح	لح ح	ك ه ح مو	مط نظ مو	مد ح لر مه	ح د الر	نو ط الطه	و نا الط
لد	ا نر لا لا مط	مر ح	لو ح مب مو	ح ح	الند ح له	ه ر ل	لو ح مب	نب	مط الركا د	ر ح ب
له	ا ح ح و ح ح	لد نر	مط كا ح د	مر ح	الد مو ا	نه نط	مط لو نه د	كا ر	الد كا مد	ب كا
لو	مب مب ند	لح لط	مب ح لب	منح ح	اح لو لو كا	اح د	الد نه لو كا	الطح	الد ما له	نط ح
لز	ه ح مب ح	نب ح	مد مر ه ب	ح ا ح	لا الو لط اله	ل ه	الد ح مو ط	لح مد	ح ح ه ح	ح ح ع
لح	رند ه نا	ح نو	مر ل و ح	ط ح	لد ر ب نه	لح ح	اح نه الح	مو ما	لا نو ح نو	لر الط
لط	ب لا د ر	ك لد	ه ح نوا	بو ب	لر ر ح نه	مو ح	لا نا ا د	ح نط	له ح نو اله	مو مه
م	ح ح الد ما	الرر	نه ح ح لح	الح اله	لط ح له لح	ه ندنو	لد ه د ح	نط ح ما	نه ح ح	ر نه ح
ما	نه ح نا ح	الح نو	نه لط نه لح	لم	مط الط لط	نا و	لو مط ط ند	ب ا	ما ط لط ح	ح ه نه
مب	نب ح الد ند	م الد	الخ ح الح ح	لر ح	مه م لا مه	ط نر	ام ح الح	ح ح	مد الرمد ح	ند لا
مج	ح نر و ح	مر ر	الوا ر د ما	مه ه	ح لا ما	ر لح	ح مر مر	الط م	مر له ح ند	الح مط
مد	الح ح مه	لو ح نط	ح ه مطو	نب الب	نا الح نط نه	اله نو	مو مر ب الر	لر نط	ه مدا ح	لح ح
مه	الو ب مرمد	لر ح	ولد مط ح	مح نط لو	ند ند اله نا	لح لا	مط مو مطمو	مو بر	ح نه نا	مب الد
مو	رح مر ح الو	ر الد	طح ما ند	مدو نب	نز ه ح مب	ما اله	نب ح لوح	نط ند نه	الدنر الح نه	ح نا مر
مز	لا الد نه ه	ند ط	ب ح ح و	ند ب	اح نط نر ا ر	مطا ط	نه مو لو ح	ح ح ح الح	الد ح ح ل	ط ا ه
مح	لد ط نظ	ك نا	ند مر و	كا لح	الط مط الط لو	نا نر ح	الكلح مو لو الو	ت	ح نط لا ر	ب الح
مط	لو لط ل ه	الو	سر لا الح مد	لح مو	ه ما الو لط	نب ط	الا مو مو لح	ك لح	و الح ما له	مط نب
ن	لط نو ح الو	لد كا	ك نه نب ل	لوح	ح الح لا ح	ه ح	ك مر ر نا	الط لو	طح ا الر	الطب
نا	ما ند له مر	مار	الح ح الح	مح الب	نا اله مد ح	ك نط	ر مر لو الر	لح مو	مر ل لط	لح لو
نب	مد له لح ند	مر نا	اح مه انه	نه مح	ند ح نب	اح نر	ب ح مد ما	مو ند	نه نر ط نه	مح د
نج	نو ب امه	لرندم	اح ال ب ح	مد ح	نر ا لد مط	لو ند	لح مط ح نه	ح نه ند	مط و نر نط	ط نر الو
ند	مط مر نو اله	لح الر	لا نه ح م	مه اله	ك ح نا ح	مد نب	لو مط لو ط	ا ح ه	الد نو مد مه	ب و ند
نه	نب اله نر نب	ح ح	لد نا و ى	مد	الد نه نو له	نر نر نب	مط ه نظ نط	ب لا	الد الر الط	نو ك
نو	نه د و ه	ه	لو مه ح ح	ك ر	الد ح مط ح	لح ح ه	الد نب ل	كا مد	لح الرمر نط	الد ح
نز	الح نر ح كا ر	كا نا	لط ال ح ح نه	ا الر ح	ح ما ه ر	ح نا	الد ح ح مد	الط نه	لا مر ح مر	له نط
نح	الد نا مب ح	ح ح م	مب د ا ح	لد ح	لا الد ح ح	لو ح	اح نه ح لط	ح م	لح ح نط و	مد مر
نط	الد نط ما ح	ب ح له لا	الوه اما له	نه مب ح	الط الد ح الوا	بح الدب	الالا نو مط	ح ا مر الب	الد ح مط ح ح	ح ب ند بر

بقیه جدول الظل الاول

	نه		نو		نز		نح		نط	
	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل
ج ا	الہ ما بطح مدلا ٢	ح ح ه لح ىط	الح نرىح ط الطاتالدبا الو	ح كا ار مد	الح ل مطلو الرمدمد	ح لا ندمو لـ ور	الو اسه ل ى نو ولط	ح حباط مدح مد	الطالوالـ نه كاى نه	ح نحى ه نزـ لو
ب ح	مرمنـ نط ه لح ىـ	الـ لح الـ لح	ح نا ا ى ى مه الـ	كا ـ لـ لح	لدله مط لدر ح الر	ىر لح الط ح	ح م ـ لح ـ الولو	لوح الطامو	الطح ح الا ام ح مه مطح	الولـ م ا
د ه	نده ـ م الاه ىرنونت مت	مت للنالر	ـ لح ح لح مد ٦ او	لح و كا لح لد	لرا الر مامـ لو	ا الط ا نط	نوح لح الـ مطاح لو لح	م الح مدح مط	ر ح م ى ناما الدح	نر ند ا ح رنر
و ز	الوح الح مو مط ح م مله	ـ اح ـ مد	ركا ندم ك لح ح مه	الـ ه مدلـ	لمانه ح ح لح مط	لح ح الد مد نط	الح ل الط الرلح لرند	مه وله مد لح	مه طمه نطح ح لح	كالح له لح
ح ط	ونـ مو الو ـ ه نوح	ك الر ل ر	الد لح ر الرالح الـ	اله ه له له	نا نا الح ح نه الدند مد	الوالو ح لح	لاح نوالر لدند الح	لا لح مدلو	الحولطلو الره الطلو	ح مطم ح نطمـ
ى يا	لح ر مر نا نول الوح	لطام مطالد	ل نالح نر لدند مط	مو ـ البحمد	الـ ح ح الح الحلـ الـ كا	لح مط لد لدا ط	لح م ـ لح مت الو ـ	مه نرلو مطح	لا ولـ لح له ح ه لو	لح لا الط
يب يج	مطح لو ـ الت نوله الـ	ـ نطـ لح ح لح	لرلونح مانا ى ـ	الحرنط رنه	و والحل طم لوله	ـ مه الدالح	مو ـ ك ه مطح مت نه	الـ مه له الو	لطح الـ مه لح ح رنه	مه ما ح نط مط مو
يد يه	الوط الوله الطالـ مـ ح	ع لح لح ك	مد الح الـ مرموه ما	الح لد لط لح	لح مه ح لح ومطلوم	لو ـ مرلر	لح مه ع كا الونرلـ و لح	مو ح ر مراـ	مرح ر ـ نا ح كا لـ	ى تا لح ه الرند
يو يز	لـ لوماح له مط مط ط	لح ا مرلح	نا ـ الط نه ندلد مط مد	الح مطه الدتا الط	ك الدالدر الحنط الحلو	لدنط مط له ما ح	الرا مطرم ه وكا ل	لح ه الومد	نه ح مط الو ام نطى لا الح	مت تا نو ـ
يح يط	لط ح لو نر مت ر لد لا	لح نرلو مدرالـ	الطح نح ى ى لح ال الـ لا الو	نالح كانا	الرلد لدلو لا ط نرنط	الـ لح لدالط	ح لح ح مه ـ ما الرح	لنا لد مرنـ ل	اما ح ه الرم رولح ا	ا ـ كا الدلح
ك كا	مه لا ما لح ح مه نط ح	ىر ـ الرا	ى مو لح ر ح ما اله لح	لـ لو لح نط	لد مه لا لح لح كا ىرنط	مو ما له ىرنط	نوا لنطح ك ىراله م	لح ه الـ ح لر	ماح ـ لد مه طمنح	لح مد الح ح
الـ لح	نت الوى نه مه نت	لوح مولح	الوطـ مه ا ح ر	الونده اله ى ه	مانرمه لح مه لح اله ما	لوط لح كالح	الده لح نر الرنده مه	لا لح مد ـ	مطا الدكا الح لح ما الط	ـ رح كالح
الد الله	الوح الطمط ا الرامد مو ا	مدنو لا مه والد	لح الو ح ر كانا لح مه	مه لح الوالو	مطا مرند نت مولـ	لح ح مه لح	لا مت نطالـ له لا او لا	ح نرط مطـ	الروح ـ لا ح لطو	له ند ـ ه ـ
الو الر	ى نط نت الله ح طح ما	نو نو الونا	الله لوه ما الح مـ لح ح	لح ر مرط	الح نو الح مه الدح ح ـ مو	لونر ا لرح لح	لطكا و لح لحـ الطانه	الحـ لوـ	له كا الطح لطا الولح	ح ى له لح نط
الح الط	نال الرنـ الرمد مو ـ نط	لور ح مه مو ـ	لـ ح مه الر الاله لدند الـ	الدح نه ح الوطمه	ح لرما لط الدرمد لـ اله	ك مو ا ح لرلـ لطا	جرح و ر الره مط نه الر	. ط مط ح ه ـ اله	مح الرنـ اما مرلا الوتم	لح الـ ـ ح مرح

بقيه جدول الظل الاول

درج	نه ظل	نه تفاضل	نو ظل	نو تفاضل	نز ظل	نز تفاضل	نح ظل	نح تفاضل	ظل	تفاضل
	م ثا ثا	ثا ثا	م ثا ثا	ثا ثا	م ثا ثا	ثا ثا	م ثا ثا	ثا ثا	م ثا ثا	ثا ثا
ل لا	الرح انزا کا بر کح	حمه نه نط بوه نه	ال لط الد مب الو مد لط	ح الو ک الب لا الد	الدسه نب ک مد لط مط	ح لر مد لج لر نو لا	الرند لط نر الرخ ل کا لط	ح ح ند کا ه سا لج	ا ما نا نه ند نه لط نو ح	ی و سه نو نو مح
لب لج	الدنج ح نط الرح ند نا	مه نو اله نو	مه مح نو نر مط نط ح الط	مه الو الوخ اله	سع رمو کج کا مه ند مج	لج ح ل ک الط	الج ک مط و نا الح ح	ما مط ح ند نط	ا ما نط مح لج ا امه ح مو ند	لا مح نو مه مر
لد له	لا وم نر لد الح نو مر	لو ح مه نب	نب مح نب ک نو ک نو الد	الر ر ک له له	اله الد نه الط مر مه	لب لج مد لا	سه مح مط کح الوخ	نا ح ط کا الب	ر نب ح ا ما نر ح نط	ه ع ح ند نه
لو لز	لرم لط ا لو نج لر	لو نه نح نر دا	ال نط ما لط الاحح لر نر	الح ح لر سه	لب ما الب نو لو ک لج نا	لج نو له لط ح له	مر ند مح ک کا الو الد نر	لد لر نا مر ند	نو ح ه ند شح لد مد	الط ل مد ر
لح لط	مو مو ع لج مر لا ک مح	ا نو ه الو سه	ولو نه ط سه ک ح الو	مح مر الرنط و	لط نط الر الو مح لج نح ه	ک لط لب مح	الد الح سه نا الط ک ما نط	نب ساح مد الط	الد سر ح نا لح ک رله	ه نح مد و ک الح
م ما	ح مح مو نح ند و الح و	لو ک مو الد	نح لب مب مر ح نح ا	لج سه لط کا الد	مر ح ل نح ح نح له مو	مد نح لط مر ح	لح مب الو الح لر و ند نو	الم ر ح ما ح	لب الو ل نح لو لب نط ر	سا لح ط مب ح
مب مج	الرنر الوط ل الح مب ه نح	مر نح الو مح و لط	ک ح الو الد الح نر و ند	لب الط مح لج	ند لج مب مح الد نح ح کا نو	ا ط سه کا لط	ا مر له الد مد ح الط نب	نب ند الج نح ر نب	ا الط ما نر مد مو لط لا	و نر لد ر سه ک
مد مه	ی ح نب ا ر ک الط ک	نو مط الوح نح	الر الد ح الر ل ند مه ه	الح ند لج الط ه مح	الد الخ مح له ه الط نو ح	لح له مه مد	ر مح مح لر مد نب لو نط ح	کا نو لد ما	ر ح نح نا نا نح ا نط ا	الرک ما نو
مو مر	سه لو نو الد نح نه لج الد	لر سه مر لب	لد الح ح نح لر نح ر نب	نو نر لح ا	ط ک .. لد نح ا ه مح	ا نح ط ماسه ح	الح نو ل الح ما الط ح الد کا نب	نح مح ما ند ا لج	امر نب ط ح نر الح ا نو نر مو	ر نو مط ح با ما
مح مط	مر مد ک نو ک لح نح الح	نح نر لب نط ر مر	ما ا له نا مد نب ه نب	لط کا الط ح الح	نو نب مح ک الح الو مه	الب الط لد مد	ک ع الح ل ح سه لج لط	مه ط لج نط	ه اله ط الر ط لح لو سه	الو له ما لا
ن نا	الب نب الو مه الر ما مد مر	نح سه لح مر	مح الب ح م نا نب سه الح	ل الح سه نح	الد ه ر نط الر مو نه ک	مر ه ما نط الد	سه ر لج نو ا مط لا	ما نح ند نه مو	نح مه مر لج مر نا ک نر	سع نو الد ط نا الر
نب نج	ل لا سه لد لح ح نا اله	لح نا سع لو	نه الب سع ط الا نح نب مد ر	الدح له ار	لا الح ند لج له نا و نب	مب نا مد الد ی	نط نو مه مر الح نا ند لر	نه ط ک الب نو	الب اله الد الوط نا مح	الو الد ما لح
ند نه	لر سه م ا م الط ما	نط نط ک ط ل	البسه لح مط ه ند و لد	مو م ل نح ا	لح نح ل نو مسه لو و مد	لو الج مسه ح ند	الر مر مر لج لا مب ند ه	لو لب نه ح مه	ل لط لج ما لد الط الط الط	ط نو ح سه مالب
نو نز	مح ح مح مط مر ما ح ل	مط مط الط له	ط الد له نب نو ح نح	لا ط ح ک م	مو نح نه لج ح ا نو نح	مح ا مه نح مه	له لج مد ک لط الدح ح	نو ح ح مر له	لح لط ما ما مب ح ر ح	الو لر ما مح
نح نط	ح لا لج ه الح نح نب نط	مار ح ک ح نر	مو الر الد لح الد مط نط ع	لسه ح ا ر لا مح الح	نح مه لج اله الح لر ما	الو لج ح مح لج لط	مح لا ه مه الط مر الر لح	لا ح ح نو مه	مر ح مط لا الح نا ما و الد	سه نو نح ر نا سه ی

بقیہ جدول الظل الاول

	سہ		سا		سب		سج		سد	
	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل
	م ثا ثا	ثا ثا	م ثا ثا	ثا ثا	م ثا ثا	ثا ثا	م ثا ثا	ثا ثا	م ثا ثا	ثا ثا
٠	الحزنه الـسکنح	ی ما الرو	الح مدلدیح ند	و الرالرمط	ا ننح لوند نظ	و مه ندح	انزمه لح نط	۱٥٥ الو	ح ا٥ لزمر	٥ الرطالـ
ا	الحنظ لاله مد	مه الط	مط امرح	الرمد مـ	انـنه الـ نظ	لـما	لح الحزله	الـ الو	ولـ مرط	الرلـنا
ب	امد موح ک	ما نزه	الحطلالا	لح اله	الخ نار مام	مه نالح	انزنه لو یه نح	٥ نج لح	سـ ح ی ح	الرون ی
ج	نیخ ٥ نح	سـ نو	الرزلح ح	یح لـ	ی نح لح ح	مو سـ ر	الح حالط نظ کا	و ی مط	ر الح لو ک	لح مط
د	سـ ح یح نر	لح ر	لـ اله نالـ	له الط	ط لط لح اله	الطاح	٥ ح م م	اله الـ	الـ نح لوط	لح لح اله
ه	والـ مرما	مح لر	لو نرالرا	لح نـ الط	مد الو سـ لح	مو ح ٥	سـ نـ الط	و مو الط	لح اله مط اله	الطار ی
و	ی له ل ح	سـ ح نه	ما لح مطل	الطط لا	مط نر ح لح	مر د و	مه مط ها لا	ر ر لـ	لح مو الح لح	الطـ ام
ز	الو ح الط ح	لح مد ش	مه نـ الطال	الو الط	الر ح ر لد	الـ نر	کا و لح م	لح مـ	لط الح نرح	الـ مد ند لح
ح	الطا مدح	الطامر	ه کانه ل	الطاح لا	لح مر لح لح	مر مد نا	الو ح نا مط	ر مط نو	مد ح نا صلب	ل ح سـ
ط	لح نه ک ه	ک مه سـ	اح ند نا لطا	ل ح مـ	لح له ی ح مط	ی ح نه	لا کا ما مه	ی نا ح	ه الرط نو	ل مح ح
ی	کر لح ی نر	مد ح لح	اح نظ کا لا ح	ل مر مط	لح لح الـ مد	لح ا	لو الطا نـ نح	لـ الر	ح نه ند نا نظ	لا ٥ نـ
یا	ما مـ نظ له	لو و	امطح نا نر لـ	له نح	مح ما مه نه	ح مـ ی	ما لح اله اله	ح نح مو	ی اله نر نا	لا الط مه
یب	مه نر له ما	لا لو	مطح الـ ل	ل نـ سـ	ح ح الرمط	مط ا ا	مو مر نظ نا	ط مه و	و نر الر لو	لا نح ح
یج	ه ما مر له	مد مر ح	نـ نخ الدم	لا ح نط	نـ مط الح ل	ی و	نا نو لد ر	لو لد	نـ الط کا لد	لـ نر مـ
ید	نا الو لد لح	مه نـ	ر الد لح لط	الو نط	الخ نر لح مح	لط لـ	الخ نر و سـ نا	ط نر نط	ی الط و	لـ ما مر
یه	امد نح ماله	ی ح و	کا نو ح لح	لا ح نح	اند لح لح ی	مطح مو	انط مو ح ه	سـ نط اله	الح لد ی نح	لح ٥ نـ
یو	مه نو نه کا	لح نو	الو الرمد لا	لـ ا سـ	سـ ح الر ی	ه نر نط	ر الح مد	سـ م نر	الطار الو مه	لح الطا نظ
یز	ر نـ الط مه	مه مط لح	ل نظ مه	لـ ح ار	سـ ح مه ح	ز ر نط	سـ لح مط ا	ما لا	لوم نو مد	لح ند ند
یح	ما لح ح ح	نو ٥ ما	له اله مه	له نر	نو نظ الـ	ه نو سـ	ر ح نا	الو ط	م مد ه نح	لد ح الو
یط	مه مد لح ند	ی نه	م ی م سـ	لح الـ	کا ه نط ی	نا و ا	الـ نظ له نا	ا مه سـ	مه مط ط الد	لد مـ م
ک	ی ح مد مط	لو لد	مد لر لح لد	لح سـ مو	الو ما له ٥	له اله	لح ما کا م	سـ الر	نا لح نـ ی	له ر ی
کا	الد ر کا لح	نو نـ کا	مطـ مد ش	لح سـ	لا لح سـ ل	نا ند نا	لح لح الطار	الط سـ	سـ ی نو نح نط ح	له لا الر
لب	لح لو نح مد	مر ح سـ	نح مد سـ	لح مه ح	لو اله ٥ کا	نـ مه ح	لح له نح ر	ه سـ	ه سـ ند ل اله	له نو لر
لج	لـ نا کا ند	لح نا	امطح نر نح نه	لو ح سـ	ما ر ط ما	لح نـ	نح ح ح مط	نح ی لط	ح سـ ار	لو مط الد
لد	لر ح مه مه	لطامو	الر نـ الر	لو ی نا	مو ط نح لح	نـ ی الد	مط سـ الخ	لو اله	نح مو مو لو	لو مد ش
له	ما الو اله الط	نه لر	ر الو الـ ی ح	لح کا	نا ص نر	نح سـ مط	ند مه لو لح	نح ند نح	مط الح لا لح	لر ط کا
لو	مه مر کا و	سـ ی ما ل	سـ ا ح لط	لو نو نا	اند نه نه نظ	لـ لو	الفانه الط لا	مو مط نر	اله ح م مط	لر لح نط
لز	ه لـ لو	الرر	نو لد نو لط	له ح لح	انه ح مط لـ	نح نـ نه	ح ی ح نا لح	مد م لح	ل لح مد ح	لر نح م
لح	ند ی نط نح	سـ ی ح لح	کا ما سـ ر	لا الـ	٥ ح الد ر	ند نا ند	ح ط ح ی لا نا	مه الـ	لو لو لح لح	سـ لح لح اله
لط	امد نح الط ح ه	ح نـ ی سـ ط	الح اله مو ما لط	ی اله مط	ا ه سـ الرما	ی ند لا نا	ح نه ی ادنح	٥ مه الدالد	٥ سما ند لو نح	٥ لح ح سـ

بقیه جدول الظل الاول

درج	سه ظل	سه تفاضل	سا ظل	سا تفاضل	سب ظل	سب تفاضل	سج ظل	سج تفاضل	سد ظل	سد تفاضل
دقائق	ج ذ ثا ث	ذ ثا ث	ج ذ ثا ث	ذ ثا ث	ج ذ ثا ث	ذ ثا ث	ج ذ ثا ث	ذ ثا ث	ج ذ ثا ث	ذ ثا ث
ل	امو سح مد الر	ربط له لو	اه لي لب ما	الو و مط	انه له لب الي	ي نذ ما الح	ع عالح خ لر	ه له جو له	ه مر لح الة	ه لط لح ا
لا	ر ر ر ز ح	لا مد	لب خ لر ل	الدلي	ك الو نظ مه	نه ما لح	اله فد مه	لو ح لر	لح سه لي ي	لط لر مو
لب	ما لر لي نز	نط عرح	لعا له سح	لو مب لو	اه الب سح	لا ه	لا نا لح مط	ل ند	سح نب ه	م سه مد
لج	مه نز لو مه	ه ح ال	مد ما مد الد	لر ح ما	ل بر مب ح	نه ه نب	لو بر الد مح	لو خ ح	بو ولب لح الد	م الرم
لد	ه بر نط لر	نط الح	سح مح مد له	ع	له لح لب نه	لو سه لح	ما الد بر مو	بر ه ح	سه مب مو ند	ا نب لح
له	الد لر لط ه	له له	لح الو لر	له نط	م طح مح	ل مه	مو نا لح ي	لر لح	ه لح لح نب	ما بر مد
لو	سا لح ع هد لط	ك نا مو	اه ع ح لي لو	لر لح ه	مه و ند لي	لو ه مه	نب ط ع	بر نط لو	كا الد لو لو	مله نا
لز	لح لط الله	كا نب	انا ما لب الو	لي ما لح	ه ح ع	نز سه مر	ح نز الر سح	ع الح	الر لو لط الر	مب بر لو
لح	لر م ند بر	الد ما	رنط مد بط	الط	نه ع لو	ل مط	ا مه لح ا	ع مد نب	لب ع مر لح	مب لح لو
لط	مب الح	الحب	نا ح لح	لح ح له	انه نط نر لو	نر ه لح	ح ي بر لح	مط ر ر	سع ما ي لط	مب لح لر
م	مو لح لح	كا لو لر	لو لر ح	لطه لو	الو ي نه لر مر	لح نا ب	لح لح اله	مط الط	مد الد بد لط	مح لح مر
ما	ه مه مه الر	الب نر	كا لو ر نط	الح لح	مط لح مط	لا لح	لح مد ند نط	نط لح	ه ر مب لح	لح مط ي
مب	نه سه لح الد	الط ب	اله نه لا نر	لط مط	مد نب لح	لح نا لو	الد ه مر الب	ك مد نظ	ه ونه نا لا نر	مد بد لب
مج	امو نظ الط نر لو	الب مه لر	ل له ند و	م ع الح	سط نا نا لح	نط ما الد	الط الح كا	كلر له	ي الد مو الط	مد لط نظ
مد	امر ح نب مح لح	الح انر	له سه مد الط	سع الر	الد ه الح	لا ند	لد مه لط لو	كا كا نط	ربك الو الح	مه ه لح
مه	ح له مه ي	ع الح	لط نه لب نو	لو مه	الط مط ند لو	ي نط نب لح	م ي م له	كا الح ح	لح ه لا لو	مه لا ي
مو	سه لط ح لي	لد مو	مه لو ط ما	م ند نر	لد مط مر ط	ه ي سه لد	مه الو ح له	كا مه ه	لح نا ح ح	مه نو لي
مز	مر سه لي مط	لي نا نه	مط بر ي لي	ما لح لو	لط مط نط لح	لب ح	ه م مط ه	الب سح	الد لو نط لي	مو الب سح
مح	كا لو الط لد	الد ر ح	لح خ بر ند	لا لب	مد ه لب ما	ي لح الب	ا لو نط نر مر	الك لا الط	ل الح كا نو	مو مح ي
مط	العه لر الب	الد ك	ا نا ع لط مط الو	ما مط ند	مط نا الو ح	ا ك ه	الب الطو	الب ند لر	لو ي ط نو	مر لح مر
ن	ل له اله	م نا	ونب ح كا لط ك	مب ع لح	الو ند نب لط لح	لد الو	و نه الح لح	الح ر الو	ما نر الح لح	مر لط نه
نا	لد نط مب الو	الد نر ه	ح ح مر لي	الو ما	الو نط ند ند نط	ا ند نا	مب لح ما ط	الح م اله	مر نه ح ع	لح ه ح
نب	الط ي لط مو	اله لح نط	لح مب ند نط	مه مط مب	الو ي لو ط ي	سه له ل	مر مب كا لد	الد اه ح	لح لح ح مو	سع لا الب
نج	لح الط لح مه	ل لد	بر الح نط الح	لح ح م	طح خ الدم	لو ح	الح و الد نو	الد الو لا	ي ربط كا م ح	لح نر نط
ند	برنه ان ربط	اله مر لد	الب سه ح ح	ا ع	نه ا ح لح	ي سه نو اط	ل لح ن نا الر	الو مط لو	سه ه ي لر الر	مط الح ما
نه	نب كا نا لح	الب ح لح	الو نه اله نط	م ما	كه نر الب	ح بر اله	لو نه ما ح	اله سح	ما ح ع لح	مط ما مط لي
نو	ا مر لو مر نه لو	لم م	لا لط و ح	مح نط نط	اله بر ند مر	سع لر	لط لح مط	الم اح	لو مط ه لو	ه نه لا
نز	ام ي لو لو	لر الر	لو لح ه مط	مد بر نه	لو ي نب ند	ح ح نه	مد ه ا الط	اله نط له	الب م ه مر	ه ما مر
نح	ه مب لح	الو ند ما	ما ر الح ند	لو ل	له بد نط مط	و نط مح	مه سه اله ي	الو الب مح	الح ل مر لد	نا ر نه
نط	الم سه ر ند نه	ي الر ما ي	الب سه نا نط مد ي مد نه	[illegible]	انرم نط ما الب	ه م لر	سه نه لي نا مر	ه الو مو ع	سح لد كا نه الح	ه نا الد بر

بقیہ جدول الظل الاول

درج	سه ظل	سه تفاضل	سو ظل	سو تفاضل	سز ظل	سز تفاضل	سح ظل	سح تفاضل	سط ظل	سط تفاضل
دقائق	م ثا ثا	ثا ثا ثا	م ثا ثا	ثا ثا ثا	م ثا ثا	ثا ثا ثا	م ثا ثا	ثا ثا ثا	م ثا ثا	ثا ثا ثا
ح	ـ ح م كح الط	ه نا نو لط	يد مه جح نوله	و كـ ـ مو	ـ كا كا و وم	و نا مط نو	ـ سا لب لح مه	ر سا ح كخ	ـ لو كح نط مد	ح طا لو ل
ا	مو ه الو ى	نـ لـ نر	نـ ح نط كا	كـ لـ مد	الر نه نو لو	نـ الح كح	لر مو مط ل	لـ مـ مه	الو لح د م	ـ ى كا ه
ب	نا نز نز ر	نـ كح الـ	ـ مد كح الـ	كا ـ لـ	لد كح ى لد	نـ نز نه	مه مه مه	الط كا لو	لد الط ـ	نا ه مط
ج	ـ ح نز ح لط	كح نط نـ	نه و مه لد لر	كا لـ الر	ما ما كح الط	كح لا نز	ـ سا نـ مد كخ نا	ل كا لـ	مـ ح ر نو	نا نـ ل
د	ـ طح مد ى لا	كح مو الر	ما ر ر ى	الـ ـ لو	سح لد ح الو	نو و ى	الط ح مد ند لح	ل الط ر	نا ى الو	ـ لح نط
ه	طا ر نو كخ	ند كح ى	بر الط طم	الـ ـ لح	كا نه لح نو لو	ندم لح	رمه لو ح	لا كح ما	لو نط ند مه الط	كح ى مه
و	مه لـ ى	ند لط لط	لح نا مـ ح	لح ـ مط	الـ ـ لح لو نط	نه مد لو	مه لو نـ ما	لا نز نه	ـ ار لح ه ى	مد ه مط
ز	كا لو مط ما	نه و لـ	ل مد مه ر	لح لح ـ	طح نا له	نه حم نر	الـ ـ مح ه لو	لـ لر ر	مه مـ ى نط	مد نا ح
ح	الر كا نو ح	نه لح ـ	لو لح ح ط	الد ح نط	نو مد م لـ	نو لح الد	ل كا الر كخ	لح لو ر	الح نرا نط	مه لر الط
ط	لح بر الط نه	نه نط نز	مح ى كا لح	الد لح لا	الما ح نو	نو كخ ح	لر ند مد له	لح نو ـ	لـ سـ لح	نو كا م
ى	لط كح الط ـ	نو الو جح	مط الو ند نط	اله ى ح	لح انو	نر لـ لا	مه لح م لـ	لد له لح	م الط ح لو	مر ه الد
يا	مه طا و ح	نو كخ ه	ـ مه نه نا نط	اله لد لـ	لر ه لد الر	كخ ر كح	الط كح ح نو مه	لعه نط	مح مو ر ما	مر كخ له
يب	نا و مط ه	نز كا لح	ـ و ـ نز لح لد	الو ه ـ	مد ح ما م	كخ ما نو	ـ ل ح لح لا	له نه و	ـ لر نز ى الو	نح لح الد
يج	ـ طا نز ى لح	نز نر ـ	ح مح لح لو	الو له لط	نا ـ الح لو	نط لو جح	ح مد الو م	لو لد نه	ـ لح ه الـ الام	مط الد لو
يد	ـ ى ح ا كخ نه	سخ مد نز	نه ـ مد نه	الر د و	ـ الـ كخ ام الد	و نط نا ما	مه نا اله	لر مد نط	كح مـ ى لو	كـ ما ح
يه	ط ح كح ـ	كخ مـ ـ	كا لر لح لا	الر لر ح	ـ لح ه الـ ه	رح الو مـ	الح لح و لد	لر نه ح	الـ ـ مه لو	كـ نو نه
يو	مد كخ نه مد	نط ط نه	لح ى نز لد	لح ر جح	سـ ا كخ مر	ا ا مـ	لا و ا لر	سح له ا	ل الح ـ	كا مح كح
يز	كح كخ ى الط	ه نط لو الـ	لد لح ه الـ	سح لح ما	نط ح ح الط	الو نـ	سح مد موله	لط ه الـ	لح مد نه الح	الـ الط لا
يح	الو نز م نا	د ح ـ نه	ما ا مد ح	الط ط لح	الو ى لر كا	ـ ا	مو الد انر	لط نه لو	مرر الد نط	الح نه نه
يط	لـ نز جح مو	ح لـ ـ	مر ل كح ما	الط م لر	لح و مط الـ	ـ مر نه	لي ند ح نز لح	ا اله نر	ـ لح نه ل م مط	الد ـ الو
ك	لح ى نه جح	ح كخ لح	ـ و ند ح الدى	ل ما ما	م ط لو لر	ح الـ مو	ـ لا امد لح الـ	ما و لح	لط ح ند محو	الد نا ط
كا	مد نط ند كا	الر لو	ـ نز ح ل مه نط	ل مـ ح	مر نـ نط لح	ح ى ر	طا له مط ح	ما نز ح	نط لد الد	ـ اله لد
الب	نا ح ما لر	انـ ـ كح	را لح مـ	لا ند	ـ الح ند نو نر له	ى لح لح	رر مرو	مـ ر ح	كـ مـ ح الو	الو لـ كخ
الج	ـ ى نز ـ لح له	ـ كا ى	لح لـ مـ مد	لا مه كح	الدا كا لا ح	ه طا ما	الد ح الد ند	مح ح لـ	الط ما لا نط	الر ط كخ
الد	ـ ر ا ح ى نه ه	ـ ح مط	كـ ى الر نز	لـ نعلح	ح الو م نط	ه مد نه	لـ الح الح	مح نط لا	لر لح ما	الر نز ه
اله	طار مح ند	ح نو لح	الو لو مد له	لـ مه الر	مه لـ اله مد	و كـ لط	ار مـ كـ	مدم اله	مو و لح ر	لح مد ح
الو	مه نا ح الر	ح مد ر	لح ط الطنز	لح كا ـ	الـ لح مد كخ	و نو الط	مح ـ الح الـ	مه كا ل	ـ لط ند له اله	الط لا لو
الز	كا ند مد مد	و ـ ح	لط مـ نا مط	لح ح كخ	الط مه ـ الـ	رلـ لح	ـ لا نه مر مد نـ	مو ـ م	ـ ح ح ى ند ما	ل نط ـ
الح	الر ح نو مر	و لط كخ	مو لو مـ ـ	لد الـ لد	لو كخ ند ح	سح الو	ـ لـ ح لح مر له	مو جح ـ	ما له كح لح	لا ى ح لح
الط	ـ ما لح الو م	ى ه ر نا	ـ مر نـ نا ه لو	و لد ند ط	الد مد الح لو	رح مدل	لـ ما ى لا الد	رمر اله ح	ـ م ى ى ح ا	ح لا ند لح

بقيه جدول الظل الاول

درج	سه ظل	سه تفاضل	سو ظل	سو تفاضل	سز ظل	سز تفاضل	سح ظل	سح تفاضل	سط ظل	سط تفاضل
ل لا	يا لط لج لا مه لد كج	وه له نب و ح كح	يز نط له لا يح و له ح	و له له كح له نز لر	يد نا ير مو يد كح مط لح	رط ه مب مط نو نب	يب نط لز مد لو نو ح ل	رح و مو مح مح	م لح لج يط لر نو كح	لح لب مد مد لح لط ما
لب لج	نا م الدنو يا نز مو نو	و لا ه ر كح ع	يب لز له نه نط كح نب يط	لو الط لد لز ا الط	يه له الط كب يط كح له	يب لج نه نا ط لب	لو مد نا مب مد لد كا ما	مط الط نط ه نا م	مه مد الو الط م ند كح مه	لد كح م له و الط
لد له	يب كح نو الد ب الد مر	رالح لح د نو لر	اله ه كح كح لب الح الو	لر لح الح لح ه ل	نط نا ح ر ال رند كح	ما مو و يب مد	ه الد لح كا يب كح لح	ه كح الر نا له	يا ب كح نا مه نا الط مو لر	له ند نب لو مح نب
لو لز	لو ط كا الد لب ر مو الو	ح الد نب ح كح ع	لط الد نو مه مه لح	لح لر مب لط لط مط	لد له لو نز مال لو ر	نط ب كح لو نب	لح ر ب ك كح نط نط ه	نب نر ل نب نط لر	ك و الط مط رالح مد مح	لر لب يد لح نط نب
لح لط	رالح الو الط مد لد لو الد	ط كا ه ط ه ك	نب الد كا الر يب كح نط لح	لط مد و م لر لب	كح ما نب نط الد نه نو نط	مد نب ه مه مد مط	كا نب نط الر الط مو ا نب	كح ما مه ند الد ط	لز الد كا نه مو الا لط	لط لط مد لط كح ا
م ما	م مه نا ند مو نو كح مر	نب كح كح نب مر ل	يط ه مد رد يب له و ا	م مو نو ما لط لط	يب الو ح نب نط مد يب الو كا الد	مه الو لح لو ح مد	لر م اله كا مه له لا نط	نه و لح نه مط ك	يا ند ما الط كا يب مح الح نو مد	م مر د مالو مد
مب مج	كح و كح ر يب نط كح مد الط	ما لو نب ما مد ند	مط لح الح ك اله لح له كح	مالز نز مب الد لو	نر مب اله و الر نط و ا	لو م نه ر كح ح	ب لح كح لا كا يب لد الر نب مح	نو لا لح نز ند لو	يب ح نب لح ك مو ر نو	مب اله لح لح ند كح
مد مه	يح ه الط لط لح مامب كح ب	يب كح مر مب له	لب ك لط لح لطح لو نط	مب كح لو مح ل ما	لب نو الد ط لط لو نط لر	ر نه لح كح لب ه	ط اله ر لب ر لح د مح	نر نز كا رع م مب	الط الط لب مط لح كح لر ا	مد ر نب مو ند د
مو مز	ر ند نه مه الح ر له	كح نا ل كح م لو	مو نز ر ع نب ما ط مو	مد مد مد له مر	مو نب الر يب الو ند نب كح	نط ب نط نط مر مر	اله كا مد نه لح كا ح نه	رنط الح ك ح ع الح	مو كح لا ه نب نه مد ند مط	مه مح مد مو لح م
مح مط	لي كا مر نا لو له نر الب	مد ط لا مد لح الط	يط نط اله مه ع وب ند نط	مه ح لح مه ما ع	ـ الر الا ه لح ح نب مو ر	ك اله لد كا ح و	ما كا ند مح مط الح الر	ع مط مد الح ع	ـ كح ولح الط كح نب	مر الح الط مح كح مح
ن نا	مب ه لوا مطه مح مر	له رمو مه لر ر	سب غ له نز مط ه نب	مو مد كح مو ع	لو كح نط كح الح له ع مط	كا ما و الب نر	يد نز الح الر الر له ه اله كح	ـ و اله ح ع م	ال ه اله نا ل نه الط مط	مط ح كح مط ند لح
نب نج	ـ كح نه كا نر يب الر الو	لو و الب لو له لو	الو الط لح نر لح بر لح ند	مر كا ك مر ند م	ل نز نط لو لح ك لو كح	الب نر الح الد كح	كح الح كح نه كالب لر لر	ح ع مب و الر الد	لط مه الد مح لو ط	ه مد ه نا له الط
ند نه	رند نب مد ما ر نر	ر ه ه ر له لا	م ك ند ند مو كح اله	رح الر نو مط ا لا	مه مح نا نا يب الر كح ح ك	الد كح كا الد نا مه	الط لر ه ا لر مب نو ك	ه ما ط ه نه لو	ـ مح نر الر مد يد د ك م	نب الو ط كح ب
نو نز	ك ع مب لح الو مو الط	ع د ا ع لح ما	يب كح مب الد كا كا لا نط الد	مط له ح مح مب	ـ الح الب نه ر رح اله لو	اله الطمط رالو ح و	مه مح مالو له كح نه ه كح	ولط ر رالح لا	مه ك الح ه الدر له مح	ند ما خ ند نط ك
نح نط	لح ه ك ب يد لط الد لح ل	مكمه ك و نط لح ه	رالح و كا مب ه لا	ه مب اله و نا لو ط	مه الدكي ـ ال انا ك	رالو مو لح رالر اله ر	لو ب يد الد لو ب لب و	ح رمب ح ح نب يا	لح ـ لح ح يد ما خ اله الط	نه ه ك [illegible]

بقیه جدول الظل الاول

درجه	ع ظل	ع تفاضل	عا ظل	عا تفاضل	عب ظل	عب تفاضل	عج ظل	عج تفاضل	عد ظل	عد تفاضل
ح / ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب / ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د / ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و / ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح / ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ی / یا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یب / یج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ید / یه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یو / یز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یح / یط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ک / کا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کب / کج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کد / که	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کو / کز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کح / [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

بقیه جدول الظل الاول

درج	ع ظل	ع تفاضل	عا ظل	عا تفاضل	عب ظل	عب تفاضل	عج ظل	عج تفاضل	عد ظل	عد تفاضل
	ثوانی ثالث رابع	ثالث رابع	ثوانی ثالث رابع	ثالث رابع	ثوانی ثالث رابع	ثالث رابع	ثوانی ثالث رابع	ثالث رابع	ثوانی ثالث رابع	ثالث رابع
ل	مطالوه نا ح	ط الدح مط	نظ طله نز	ـ الدلوح	ح مرمدالج	ناله لح	ح الحالج مه	ـ نظ مام	ح لوكاعم لو	مدم مح لو
لا	لماالط لا مط	اله والط	الطام لج له	اله مالا	الطانطج ما	لومرو	حالـ مح الج اله	لج ا لج له	له نالجـ	مـ لجـ نـ
لب	مدندمح لج	الوـ لج	ا ومدمو	الومرا	م لومه نز	لج والط	ح الـ نظ الرمـ	ـ مرا	ح لوح لدالد	مدالوح
لج	مطندكا ح نا	الرح لج	نظ ح لج امر	الرنـ لط	ـ نـ لدح الو	لط الـ	ح الجـ الجا	لج لج لا	لرهع لج	مورمـ
لد	ـ ح ح مح مط	لج له	ح ح ا ا ند لو	سالج لج الر	ما ند لج	م الطامر	اله لا مو لـ	ه نا لو	ك ك نا لد	مح طـ مح
له	لح لو لج مط	الط ح لو	ما الط ند لج	ل ك لد	مه ندنـ ك	ما لج ح	لج لر الرح	را لدم	لد لج ح نز	ح ـ لا
لو	اله لج مه	الطا نز كا	كانظ نزالر	لا ـ له	الرلوح ك	مح ولد	الجنامه ح لج	سا لج ر	لر مط ح ح لج	نا نه له
لز	لمه ـ و	لج لج نط	لك لا ح ـ	لـ را	لط ك ولد	مدلدلو	الد ك ند ح له	ـ لا ح	لج ك لدلج مح	لج مح الد
لح	ما مو وه	لا ح لر	مح ح اله ح	لج لج الج	ناناء مـ	مه لج	لج ك لـ اله	ـ لو	مطاح مر	نه مـ
لط	ـ م نا ر لو	لم لج	ح ح لج لوح الو	لد ا لو	ـ ح لد	مرـ الط	لا لوح كا	لج مح لج	الدالدالط نظ	نو لوا
م	ـ نا ح مدمه	لج مدله	ح ا نا لج لـ	له لرما	مدلر مرا	مح لا لد	مدلج مط	له نه	لج مط الـ ح	مدنطل مح
ما	ـ الدلج ح	لدمامر	مدمونه مح	لومده	الوالوح له	مطح لو	الد نر مه لج نا	ومطا نر	لط ك كا لو	له ا الوح
مب	لبا مط لر	له لط ح	اله لج لط مح	لرنا لج	لج لوط لا	نا ـ الر	الد ـ الجح	ع الده	نط الج اكا	ح ك لج
مج	امط لد مطالر	لو لومد	لوالاما	لج لج لو	نـ ح رنطح	نـ الج	الدك مح مح	ك ح لر	لدالوكا مد	ه و ه
مد	لط الوكا	لر لدله	مو م ل ر	ا ولد	مح انطح كا	مح ح لج	لر مطك	كامركا	لط مط لا لر	ر ا مر
مه	رمح مط ح لو	لج لانط	ح انرك لوما	مادكا	مح لحم نط	نه ـ مر	اله ناله ما	لو ـ لج	م ك لج مط لو	طح ا
مو	ـ ناح الرله	لطلـ	ح ـ ح اما ـ	مـ الج	اله مح نامو	نو لا لج	الو اله لط	الدمولـ	مطمرنرمر	ناك ند
مز	نسح ر ـ لر	م لج ا	لج مدح اله	مح ل م	لرمه لج ند	نرنـ ط	رح الدما	الوالرنه	لدنط ما	مح ا نه
مح	رمرلج لج	ما الوح	الطالر مه	مدلج نو	لج مط مح نه لج	نا نط مح ر	لا لو نـ لج	لج ـ لج	ا ح ـ لو	مدنط نه
مط	الرالج نونو	مـ الدلج	م ـ الجا	مه مركا	مدامـ لح م	نـ لدلو	مدمد نه	الطالط	ما الرح نا	لو نو نط
ن	لرناكا الط	مح الج ر	ح ـ ح لج لج	مو لو مح	لح مح ح و	ا نو ك	الوح ند لدنظ	لا رنط	ك مدح ح	لج نه ـ
نا	موندمدمو	مدكامو	ح ح امه م	ع ه ط	اله مدنط	ح مرمو	الرامه نـ ح	لـ نه لو	لو ـ نو ح	ك مح نط
نب	ـ نـ لو لط و	مه ك	سـ لجا مط	مط ندكا	لرح لو نو	ك لطم	اله ح مرمد	لد لج لد	مانا لج مط نط	الـ نـ ند
نج	ـ مح و الد الد	مو نط مو	الجالـ الو ـ	ح الجالط	ند مط نـ نو لو	وامه	لج مح كا ح	لو ح	مـ و مو مـ	الدنـ مح
ند	لو ـ مر نا	مر لج نا	لد نـ مطمط	نا لج ند	له لج مح كا	را الدالد	الرنـ لط لج كا	لرح مه	اك الـ له و	الو نـ لط
نه	اله لج ه نا	مح لج له	مه ك الجح	نـ مـ مح	ندوالـ مه	ح مونط	لج ورالدو	لط لج لر	لرح الراله	سالج نـ ر
نو	له موالدو	مطر لو	ح ح نه نز ه لج	مح نـ مح	الويه طمد	ـ ط ند	مطمومرمح	ما نه	مح ـ رمط	ل نـ نو
نز	مه له مامـ	ح مر ـ	ح ك ح لج مط	نه نـ	لج اله نط لج	ما لجـ	لو لج ح اله	مـ مط	مح ح لج لج	لح نو
نح	ـ مح نه الدنح	نا مرا	رمو اح	نو مح ط	نه ح لو نح	ـ نرلج	لج مرـ نـ	مد الط ـ	الدنا ولد	لدنه ـ
نط	ندهمرنه مح	ط نـ مره	ح ك لج مـ ند	ـ نزلج مر	ح لو مطمطلج	ند ك لج	ح الطاناكا مه	لج مو طر	ح مح لطامو لو	له لونونه

بقيه جدول الظل الاول

دقائق	عه ظل	عه تفاضل	عو ظل	عو تفاضل	عز ظل	عز تفاضل	عح ظل	عح تفاضل	عط ظل	عط تفاضل
	ج ثا ثا	ثا ثا ثا	ج ثا ثا	ثا ثا ثا	ج ثا ثا	ثا ثا ثا	ج ثا ثا	ثا ثا ثا	ج ثا ثا	ثا ثا ثا
٠ ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ي يا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يب يج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يد يه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يو يز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يح يط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ك كا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كب كج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كد كه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كو كز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كح كط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

بقیہ جدول التفاضل الاول

درجات دقائق	عه ظل	عه تفاضل	عو ظل	عو تفاضل	عز ظل	عز تفاضل	عح ظل	عح تفاضل	عط ظل	عط تفاضل
	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه
ل	ح نب ا ج	و مح الـ	و ط نه و مه	ط نه ک ه	ک ل لح لج	ا لب نط نط	و ند ند لح نه	ا و لح ح	ه لح کح نا مب له	لا لد نو ر
لا	نب نو لح اله	مه لط	ب ند نط ه نا	ر ط	لا ح نو یا	ا و ل ا	نه ک نو نز	ا ر له	ا و به ا و لح	م ند لو
لب	لح لط و ر	ر مه لح	لح نو ند کح	نط نز	لا لح الح	ل ه کح	نه مر الله	لب ح کا	الذ ر لح الح	مو ند کا
لج	نب ه لو نفاله	ه ا نه	ب نب نح مه	الـ مر کح	لا مه نب نط	لح لح ند	نو کح نو م لح	لو لط ح	المح ند ار مط	نب نه مط
لد	لح ز ر نا ل	نب لط ر	ا سح نط کح	اله ر لر	لب لح الح نط	لر کح ر	نو م لح نط نا	ما کا ه	اله ه مر لح لح	لا کح نط ح
له	الد ط م لر	نه مو نا	لا مد لر له	لح لح نه	لب لح لا لو	ا ک نط	نز ر مد ما ما	مه نط ح	الو الح الح	لب ه د ح
لو	ما ء الر الح	نز ه ک	ما نا کح ه	لا نط لر	لب کح مه ک	مد اله ح	نز لو ح الد	نا ب لح	الو ند نا الو ند	ما ب نب
لز	نر لح الـ	و نط الد	ب مد الله	لد نا نه	لح لو الح مه کح	مح ـ له	نح ح نا نب	نه لح نب	الرا ـ لو	لح کح کح
لح	ند نه ح و و	نرا مه لح	لح لح الـ	لد لح	لح لط و ح ح	نا م نط	لح الر الله	الو نط نه کح	الر نط نط و لط	لح الط ح
لط	لب لح لط	یا نو	لط نه ما نه	لط لر نا	لد ح لح لر	نه نط کح	لح نو مر کا	الر لو لر	لح لا لح الله	الط ما لح
م	ند مط و م له	و الـ لح	لح ط لح لطح	ه نا ح	لد اله ح مر	الحـ نطح	نط کا ح لح لد	ط لح لر	الط لو ک لح	له نه لح
ما	نه و لح لح	ح مـ ل	لح الط لح لا	مه مو لح	لو لح مو لح	الح ـ م	و نط مط ح مط	ند ه کا	الط لو مط ـ مح	مب نا نا
مب	الح کا مه لح	نا ح نه	لح مط لح لح	لح ما ما	لد ما ه ا ر	و کا له	ه نو ند الد	لح ه مط	ل ط لا لح ند	سح الح نا
مج	م لح مط لح	لح اله ب	سح نب نط لح	نا لر لر	لد لد لح ه	ب ه ه	ه لح لح نه کا	ا لح ح	ل مب نط مب	ل ند مر لح
مد	نه نر مو مد لح	نه مر لا	سح لح مد الله	ند لد لد	لد مر کا نج	لح ح ـ	ا نو لح الد	لح الو اله	لا نه ند لح	لح ا ط ه
مه	لو نه ـ ر	لح ط مد	سح لح لط	لط نز لا لح	لو ک لد م نب	نر لـ ر	لح الد مط	لح لو الط	لا لح بد لح	د لـ ح
مو	لب نا لح	ک لـ کح	مه لح لو لح ز	کح الط ح	لو لح لح کح نط	کا ر ر	ه کح لو لح	لح ر ا ر	لسکا لح ا لا	لح لو ه
مز	نو مط م مد ما	الـ نو کح	مه لح ر لح الله	ح ر لح الر	لو ر سد ا لح	اله ح ند	لح لو لح مه	مه نط کا	لب ند لو ر نا	ک لح لح
مح	نز ر ح ما لط	اله ک اله	مه لح لح ما نا	و ا ر ما	لر لو الط الد	ر لح ه ما	ح ا نط لح و	مر کح ج	لح الر نز لا لط	الد نب م
مط	الد الط ما مد	الو مه و	مح مر ط	ط ا ر ه	لر ند ح اله	لب لح م	ح الط ر لو	نب مر نز	لد الد الد نط	لح الب لح
ن	ما نو مر ه	ل ب کر	مح لح نو ر الـ	ـ ح الد	لح لو مر ما	لو لح ه	ح نز لح الد	الر نز مد لا	لد لد نز مر کح	لط نه مط
نا	نر نط الو نز ر	لـ له لح	نو مط ط مح	نه الط لح	لح ما نز لا	م ر ند	و الد نح لح لد	لح یا ما	لو ح لر لح و	مو الط ند
نب	نح نو نط الله	له اح	نر ط الد الله	لح لا ند	لط لو نز مط ا	مد ح نه	نح ح ه لح	ر م مر	له مد نب کح	لح و لـ
نج	لد لد الـ	لر لح الر	سر الط ر لح	کا لد الر	لط لح ما لح الله	لح ح ل	ه کا لح لا	نب ما ر	لو لو مر نط	لح نط مه ط
ند	نح نب نب مط	لط نه الـ	نر ه ر ما نه	الـ ح	لط نب لط نط	نا نح ر	ه مط کا نب	نر مـ	لو ه سر ر ما	لد و الله نط
نه	نط ط نا نح نا	مـ لح ر	لح ب الط کـ	الر مـ لح	لو کا لـ	نه مر کـ	و سر لح نز ما	مه لح	لر الد لح الح	کح ر ند
نو	الر کد کا لح	مر نا کا	لح ل نر له	ل مرا	مر ح ـ	الح نط مط	و موام ط	الر ه ی	لر لح لو لر ند	مط نا نط
نز	ح نط مب مط	مر ح	ب نا ر مط	لح نب لط	ما ب ر کا نا	الد ح لر لد	ر مد الط لح	لـ نه لح	لح الب نز الطح	الو ر ک
نح	و کا ح و لب	مط مط ح	نط ا مـ	لو نط ح	ما لح نط الله	ر لد اله	ر مح الله ما	لح ـ مط	لط ا ر ا ر نر	لح الر نه
نط	و کا ی فر کا	سر نب نط	و نط ا لح ما	ه م و ب	و ما لح الح نب	الد الـ لح	ح نا م لح ل	لح مح ب لح	ه لط ا و نو نح	لد م مر له

بقیہ جدول الظل الاول

مدخل	ف ظل	ف تفاضل	فا ظل	فا تفاضل	فب ظل	فب تفاضل	فج ظل	فج تفاضل	فد ظل	فد تفاضل
	م ثا ثا	ثا ثا	م ثا ثا	ثا ثا	م ثا ثا	ثا ثا	م ثا ثا	ثا ثا	م ثا ثا	ثا ثا
ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ی	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ید	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ک	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
که	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

بقية جدول الظل الاول

اجزاء	ف ظل	ف تفاضل	نا ظل	نا تفاضل	فب ظل	فب تفاضل	فج ظل	فج تفاضل	فد ظل	فد تفاضل
ثواني	م ثا ث	ثا ث	م ثا ث	ثا ث	م ثا ث	ثا ث	م ثا ث	ثا ث	م ثا ث	ثا ث
ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
له	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
م	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ما	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ن	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ند	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

بقية جدول الظل الاول

	نه		نو		نز		نح		نط	
	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل
ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ي	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ك	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

بقية جدول الظل الاول

الدقائق	نه ظل	نه تفاضل	نو ظل	نو تفاضل	نز ظل	نز تفاضل	نح ظل	نح تفاضل	نط ظل	نط تفاضل
ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
له	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
م	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ما	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ن	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ند	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

جدول الظل الثاني كرقش مستوى عشرة آلاف [illegible] بالدرجات

درج الارتفاع	السفلى ظل	السفلى تفاضل	الأصابع ظل	الأصابع تفاضل	الأقدام ظل	الأقدام تفاضل
ا	نز بر الج نا مه مد	لج لط كح كا كح نا	حقفر لج مو كا	شمح [illegible] م	ترا ا صر	ترا لد لج الر
ب	لج لب ل مه لج	ط لج ع ل ماه	شمح بج و ط	قيد لط نا ح	ترا الر كح له	سح كح ح نو
ج	نط ي نت لا لج	ي مو مط لو لو صر	ترلج يح اله و	نر كا نو نط	تلو لد ي لط	لو الر مر نب
د	مدح ب الح ند ما	نب سهب لو [illegible]	قوا نو لج عر	لد به [illegible] لا	قه و نو صر	كح ه لط لج
ه	نا اله كح نا مر نا	ا ند لو لج لد لا	دقمر كب بج لو	الح سب سر كح	ف ح ار نط	كح اله له ك
و	طال نا مه كحك	البب ح كح لج	قمه سبب [illegible] لج	نو الو الد صر	مو لو ا نط	طاله الدلر
ز	كح ح لط لج مط	اا مد ع كح و	صر كح نه مو	مه ك نا كح	نر ح لرلب	ر سب سب كح
ح	رو نه نط نا لو	ح كح ه مط لا كح	نه لج ح كح	ط ر و ند	مطح الر نط	ه لو ا صر
ط	ي ح مط ل نط لج	ح لج لب كح الر نه	عه مه نر ي	ر مه لر مه	مد نا مو لب	ي الط [illegible] مد
ي	ه م بو لو نب لج	ح لا لو كح سك	سح ح نط الب	و نط مد لج	لط ما نو ح	ح كح سب لج
يا	ح ه م لج م ح	ح الو الج كح لج [illegible]	سا مد ي مد	ه نو مد كح	له كح مه مه	ح ح الط ي
يب	ي مه نو م و كح	ح الب لج كا كح كح	نو الر ك ا	كح لج م لو	لب نه نو ما	ب لو ح الط
يج	ي نط كح كح و ك	ح نط مدل و الو	نا كح لط مه	ح [illegible] ند ا	ل نط كح	ب مد ما لا
يد	ي ح لج كح م ند	ح لو كح الد مع	سح و مه مد	ح ك ما ح	لج ي لا ما	ا نر ي ح
يه	ح كح نه الب كح لج	ح سو م ما الر ر	مد صر ي لو	ب نر ح ع	الو ر الر ما	ا مب مد [illegible]
يو	ح الط ند ما لا نا	ح نط لر كا نه	ما [illegible] نو ح	ب اه نه لج	الد الد مب نا	ا ل نر الب
يز	ح نو نه ي نط لو	ح نا اله الد ال الر	لط نه ح [illegible]	ب نط ه لد	الب كح مه الط	ا كا ر نا
يح	ح ي لط لط لج لط	ح سب الد ل ه ما	لو نه نه لو	ب ي كح كا	كا لب لر لج	ا سب نا لا
يط	سب ند نه ط لج ح	ح ط الد مد اله لر	لد نا ا نه	ا نب [illegible] ند	ك نط مو ر	ا ه مط ما
ك	مد [illegible] نه ر كا	ح كح لب له كح ي	لب كح نا ا	ا مب لا سب	نط كح نو الو	ح كح مر لا
كا	ب لو كح مط مد ر	ح ر ح ح الر م	لا نه لط نا	ا لج لو و	ع مد ح نه	ح ند لو مد
كب	سب لج ل ع مه لر	ح ر نط مد لج نر	الط مب ح مه	ا اله ك نو	نر نط لب نا	ح [illegible] ي مب
كج	ب كا كا ي و م	ح و له ك سب ه	لج نو مه مط	ا نط لد ب	نو الط الر الط	ح مو ر كا
كد	بو مه كح نو له	ح و ه ل الو ند	الو نر ح صر	ا كح و ه	نه كح ك ح	ح مب لج لد
كه	بر م كح الط ما	ح ه لط ر نا ند	اله مد مب	ا ر ح لد	نه ح ما لد	ح لط لج نه
كو	كح اه لر مر	ه ه نه مه لج لج	الد لو كح ح	ا ح ح الب	ند كا ر لط	ح لو مط نب
كز	ا نر مه الج ط	ح ي ند مو ر سب	الج لج ي مو	ح كح نر لج	كح مد نر مر	ح له كا الط
كح	انه لو ند نط	ح ي لو لو ه	الب لد لج	ح نه سب لا	كح ط ند ح	ح لب سب ح
كط	اح مد لد كح ند	ح ي نط نا نط الو	كا لج ند نب	ح نا [illegible] لو	سب لر مب ح	ح ل مد نط
ل	اح نه السح لج	ح ي ح كح لو لج	ك مر ي و	ح كح مر الد	سب ر الر ما	ح لج الر [illegible]

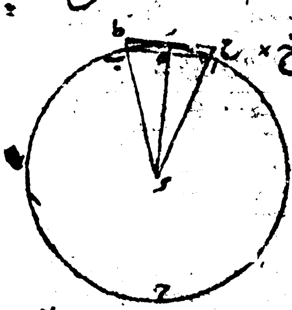
بقية جدول الظل الثاني

درج	السمتيني ظل	السمتيني تفاضل	الاصابع ظل	الاصابع تفاضل	الاقدام ظل	الاقدام تفاضل
لا	ا لط نا الد الـ ه	ح ح ب و له	نط ع لو نب	ع مو ب اله	ا لح نظ نا	ع الو نا اله
لب	الو ا ب به ل	ح لر ما اله لد	نط ب يد الر	مد لب ر	ا ب ح الو	اله الح ه
لج	الـ الح الحط نو	ح الد رلط مر	سع الح من ب	ما به لب	ب مو مد لو	الد د د
لد	الح نزنح ب ط	ح به نح ما نط	ر مر الو لح	لط ب لح	ب الـ م لب	الـ نا سد
له	اله ما نط نح ب	ح و كا الح الط	مح ح نو ع	لر نو لسه	ط نط مط ك	كا مد لا
لو	الـ يدنخ الط ما	ب نر لو مح مح	نو ل نظ الح	له لا ح	طلح د مط	ك مح مر
لز	ا نط لركام نح	ب مط لد مرك	مه نه الح ك	لح ند نا	ط مر كا لسه	نط مر ع
لح	الو مر مر الح لح	ب مب ط لو الد	له كا لح الط	لب اله نو	ح نر لد لب	سع نه ر
لط	ا ند ه لر مر ط	ب له نط ح له	مد مط ر لح	لا ح مح	سح لح لط اله	سع ر مد
م	ا ال لع مو لد	ب لع لط ب ا	رع ح مه	الط مر ه	سح ك لب ا	ر الـ نر
ما	ا ط الط لد لح	ب لح الر نو كا	نو مح مه مه	الح لر الر	ح ح ظ ر	نو ما نا
مب	ا ولح ب سع	ب مر م لط مح	كه نط سع سع	الر لب ح	مد مو الر الو	نو ح مه
مج	ا د كلا لح الط	ب لر ه لر	ب نب و ك	الو لح اله	مد ل لح ما	مه سع نط
مد	ا ب رند لب نب	ب رند لب نب	ب اله لر نه	اله لر نه	ر مد نه الـ	مد نه الـ
مه	ا ا ح ح ح ح ح	ب ح لا لح الط	ب ح ح ح	الدمب مه	ر ح ح ح	مد الد لط
مو	ع نر نح الح مو لا	ا نط اله لا ع	ما له مر مه	لح نح و	و مه له كا	نح نه سع
مز	نه نر مح لا	ا نه نه نط و	ما ا الر لط	لح مر ب	و لا لط لح	نح الط ب
مح	ند الر و اله	ا نب ا الط ع	ب مح مر الر	الـ الد نو	و سع ب ا	نح د ط
مط	نب ط الد نور	ا مح م الد ند	ب اله نح ا	كا مد ه	و ه و ب	ب م مح
ن	ه ك مه لا نح	ا مه لب ط	ب د ط و	كا و الو	ه نب اله نط	ب سع مو
نا	سع له نح كا د	ا ب له لط كا	ط مح ب م	ك لا ح	ه م و لح	ما نح ط
نب	مو نب لر ما مح	ا الط ه ا مد	ط الـ لا لب	نط نح ع	ه الح ح الد	ما لح ه
نج	مه ب مر م الط	ا الر مد الط نط	ط ب لح لب	نط الو ند	ه نو الط لد	ا د مب
ند	مح له لح ما ب	ا الدع كا لح	ح مح و لح	سع نر م	ه ه ح نب	نا مح لح
نه	مب مد مط ب	ا الـ ل نظ نط	ح الد ح نح	سع ل ب	د ند ه مد	ب مر لر
نو	كالح نح ه الح	ا ل كا مر نط	ح ه لح مو	ع د الـ	د مح مر لر	ب لب لح
نز	لح نز نب الد	ا الح ك مه لو	ر مر لد الد	ر م ح	د لب مه د	ب نح الـ
نح	لر لط لا مر ع	ا الو اله نح ما	ر الط ند كا	ر ر ب	د الـ الو مب	ب ه ا
نط	لو ح ه نح لر	ا الدلح يد ح	ر ب لو ما	نو نه لط	د ب كا ما	ط نب الر
س	ح لد لح الر لط الط	ا الـ نو ند ب	و نه ما لب	ح نو له الح	د ب الط مد	ح ط م لط

بقيه جدول الظل الثاني

درج الارتفاع	السمتي ظل	السمتي تفاضل	الاصابع ظل	الاصابع تفاضل	الاقدام ظل	الاقدام تفاضل
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
سا	ج لح له ل مه نط	ا كا كا لا ه	و لط و ط	نو بو لح	ح نب مح له	ط الط ل
سب	لا ند ط ند ند	ا مط نا مد الد	و الب مط نا	ه نح كا	ح مح نط ه	ط مط ح
سج	ل لد مر الط هم	ا ح الر له الط	و و نا ل	ه م مر	ح لد ح ك	ط ط سـ
سد	الط له هم ند كا	ا مر ر مر و	ه نا سـ مح	ه الو ند	ح الد هم نب	ح نط نه
سه	الر نح مد الر له	ا له نح ح الط	ه له مد الط	ه سـ لو	ح له هم نر	ح نا نا
سو	الو مب مط لح مو	ا ند مـ هم ط	ه ك لح نح	ند نو لد	ح و نط مو	ح مح ح
سز	الو الح و لح لر	ا نح لو نح مد	ه ه لر نط	ند مح لح	ـ نح نو مو	ح له ع
سح	الد ند الط لط نح	ا سـ له ا نط	ك هم نح نو	ند لا ح	ـ مط ما لح	ح لح و
سط	لح ا ند لر ند	ا ما لر ح م	ى لو الب نو	ند نط اله	ـ ما نح الب	ح كا نط
ع	كا هم مر لد ند	ا سـ مسح الب	ى الب ح لا	ند ح لد	ـ لب نب ح	ح له ح
عا	ك لط لد مه نب	ا ط نب و لو	ى ر ند نر	نح نح الط	ـ الد لر ح	ح ط ى
عب	نط الط مد لط نو	ا ط ى مط لح	ح نح نو لب	نح مح نح	ـ نو الر نط	ح ح لد
عج	ع ك لر مط لح	ا ح ك مط الو	ح م ر لد	نح م سـ	ـ ح الد اله	ر نح الو
عد	مر سـ مر ح سـ	ا ر لط نح م	ح الو الر الد	نح لب ح	ح اله نط	ر نح م
عه	نو ى لر الب	ا ر سـ سـ لر	ح سـ نه الد	نح الد الو	ا نب لب نط	ر مط نه
عو	ند نر لد هم نه	ا و الر مط سـ	ـ نط ل نح	نح مر لح	ا مد مح ى	ر مه نا
عز	نح نا ر لا مه	ا ه نه ع مح	ـ مو ى ل	نح ما ح	ا لو نر نح	ر م مر
عح	ست مه مح ـ	ا ه الو ى مد	ـ لح ـ الر	نح ه نح	ا الط نو الو	ر لح ح
عط	ما لط مو ح مح	ا ى نط لا ح	ـ مط نر مد	ب نط ند	ا كا لح لح	ر لد نر
ف	سـ لد مو لر م	ا ى له له نط	ـ و نر ك	ب نه ح	ا ند ح الو	ر لب ط
فا	ط ل ما ـ كا	ا ى ند نح ح	ا ند ب سـ	ب هم هم	ا و لا بر	ر الط نط
فب	ح اله نو مط نح	ا ح نه كا ع	ا ما ما الب	ب مر ى	ج نط ا نح	ر الر ح
فج	ر الب ا لر نه	ا ح لح نر ب	ا لح الد ع	ب مح مح	نا لد سـ	ر اله الب
فد	ر ح الب ل نح	ا ج الد نر مح	ا له م ل	ب م نط	مد ح مح	ر الد ه
فه	ه ند نر لح ه	ا ح سـ كا لو	ا ـ نط لا	ب لح ما	لو مد مح	ر الب لد
فو	ر يا مد ما الط	ا ح ى و م	ج هم ك هم	ب لو مط	الط الب ط	ر كا لح
فز	ح لح م ى مط	ا ـ نر نا لط	ج لر مد ا	ب له الو	الب ج ما	ر ك لد
فح	ـ ه مب نح نب	ا ـ نب له لب	ج اله ح له	ب لد اه	مد م ر	ر كـ نه
فط	ج ا ـ هم مر لح	ا ـ هم مر لح ج	ج سـ لد ج	ب لد ج	ج ى نط نب	ر نط نب
ص	ج ج ج ج ج ج	ج ج ج ج ج	ج ج ج ج	ج ج ج	ج ج ج ج	ج ج ج

* حرز سیوم در تکسیر دائره * و آن عبارتست از دانستن نسبت عددی ... سوی محیطش که قریب تر به نسبت حقیقی مقدار ی باشد و باید که فرض کنیم از دائره قوس آ ب را جزوی صغیر از اجزای محیط مثلاً یک دقیقه و برین تقدیر مقدار وتر آ ب ه اب مط ند ل ه بود و مرکز دائره نقطه ه باشد و وصل کنیم ه آ ه ب دو نصف قطر را ... سیم از مرکز ه برو تر آ ب عمود ه ح ه و بحکم شکل ح از سیم خزینه اول آن عمود منصف وتر مذکور باشد بر نقطه ه و خارج کنیم این عمود را از جانب ح تا نقطه ز که بر محیط است و بر آریم از نقطه ز عمود ز ط بر ه آ تا ه آ و ترب مخرج را برد و نقطه ح ط ملاقی شود من بعد آن گوئیم که هرگاه مربع آ ح معلوم است ... لو الو نو اب ... مه ه عا شره است از مربع ه آ نصف قطر که یک ستینی است کم کنیم باقی ه نط نط نط مح بالد ... که مبتدا از مرفوع و منتهی بعاشره است مربع ح ه باشد جذرش که ه نط نط نط نا ... است مقدار ح ه باشد و بنا بر آن ... ه ح تر نسبت ضلع ح ه معلوم سوی ضلع ه آ نصف قطر چون نسبت ضلع ه آ معلوم سوی ضلع ... مجهول باشد لهذا چون د آ را ... مخط قسمت کنیم ز ح بر آید و آن ه ... الد ... است ... این که ه اب مط ند ل ... است مقدار ح ط باشد و چون آ ب وتر یک دقیقه است شک نیست که ضلع شکلی متساوی الاضلاع والزوایا باشد که اندرون دائره واقع شود که شمارش ه کا غ خ ه ... باشد یعنی بیست و یکهزار و ششصد و آن در حقیقت شش ستینی است چون آ ب را در شش ستینی ضرب کردیم شد مقدار مجموع اضلاع شکل مذکور ه شعو نط الد ه یعنی سیصد و هفتاد و شش درجه و پنجاه و نه دقیقه و بیست و هفت ثانیه باجزائیکه



قطر یک ... درجه است و بحکم شکل ... از خزینه اول محیط دائره ازین مقدار اعظم است و ح ط ضلع همان شکل است که بالای دائره واقع شود و چون مقدار ح ط را در همان شش ستینی ضرب کنیم مقدار مجموع اضلاع شکل بالائی حاصل شود ه شعو نط الی ... ه یعنی سیصد و هفتاد و شش درجه و پنجاه و نه دقیقه و بیست و هفت ثانیه و صفر ثالثه و چهل و هشت رابعه و بحکم شکل ... از هم محیط دائره ازین مقدار اصغر است پس محیط دائره گویا میان این دو عدد وسط عددی باشد لهذا چون نصف تفاضل را که ه الد ه رابعه است خواه بر اصغر دو عدد مذکور زیاده کنند یا از اعظم بکاهند بهر دو صورت مقدار محیط دائره حاصل شود ه شعو نط الی ... و چون درجات را بجنس مرفوع ... آریم بصورت ارقام چنین شود ه و لو ... یعنی شش مرفوع و شانزده درجه و پنجاه و نه دقیقه و بیست و هفت ثانیه و صفر ثالثه و بیست و چهار رابعه قدر محیط را بقطر که دو مرفوع است قسمت کردیم بر آمد ه ح ... پس نسبت قطر سوی محیط مانند نسبت واحد سوی این عدد باشد یعنی سوی سه صحیح و باقی کسور از ستینی و هرگاه هر یک از مقدم و تالی را ...

نسبت قطر سوی محیط چون نسبت ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ سوی ۳۱۴۱۵۹۲۶۵۳۶ بخواهیم اکنون ما بیان کنیم عادمشترک این دو عدد دوازده ست بنا بر اختصار عدد هر یک از مقدم و تالی را بر دوازده قسمت کردیم حصه دوازدهم مقدم ۸۳۳۳۳۳۳۳ و حصه دوازدهم تالی ۲۶۱۷۹۹۳۸۷۸ پس باعتبار تدقیق عمل این دو عدد اقل اعداد صحیح اند که نسبت آنها چون نسبت قطر و محیط ست و نیز چون قسمت کردیم عدد دوم را بر عدد اول تا کسور عشرانی بر آمد این عدد ۳٫۱۴۱۵۹۲۶۵۳ یعنی سه صحیح و چهارده لک و پانزده هزار و نهصد و سه جزاز یک کرور پس قطر هر دائره را که واحد فرض کنند محیط آن سه چند و بقدر این کسر باشد * انتباه * انچه میان مساحان مشهور ست که نسبت قطر سوی محیط چون نسبت ۷ و ۲۲ ست این نسبت اصغر ست از نسبت مدققه که مذکور شد چه هرگاه نسبت ۷ و ۲۲ را سوی کسور عشراتی نقل می کنیم میشود مانند نسبت واحد سوی این عدد ۳٫۱۴۲۸۵۷۱ و این زاید ست از اولی بقدر کسر ۰۰۱۲۶۴۴ و لیکن چون این زیادتی بیک حصه از هزار تقریبا ست در مساحت دوائر صغار چندان تفاوت محسوس ندارد لهذا در عرف ۳٫۱۴۱۵۹۲۶۵۳۵۸۹۷۹ همین اصطلاح مقرر کرده اند * فایده * چون محیط دائره با جزاء قطری ۳٫۱۴۱۵۹۲۶۵ الخ ست هرگاه این را بر سه صد و شصت که عدد درجات محیطی ست قسمت کنند خارج قسمت که ۰۰۸۷۲۶۶۴۶۲ است مقدار یک درجه محیطی باشد با جزای قطری و چون یکدرجه محیطی را برین عدد قسمت کنیم خارج قسمت که ۵۷٫۲۹۵۷۷۹۵ است مقدار یکدرجه قطری باشد از اجزاء محیطی * حرز چهارم

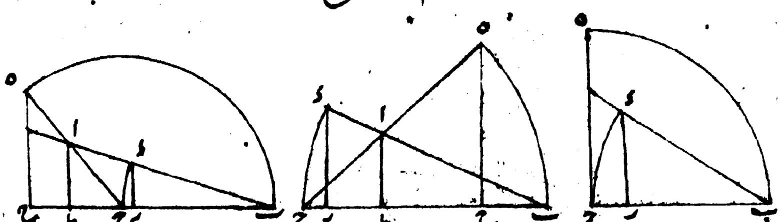
در معرفت مقادیر اضلاع و زوایای مثلث

* مشتملبر دو انکشاف * ا * در تفسیر مقدار زاویه و بیان تناسب اضلاع و جیوب زوایای موتره * ب * در معرفت مقادیر بعضی اضلاع و زوایای مجهول از بعض دیگر معلوم *

انکشاف اول

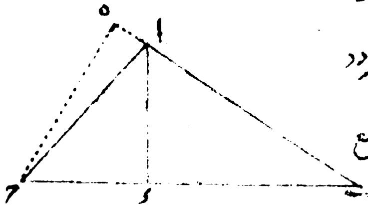
* در تفسیر مقدار زاویه و بیان تناسب اضلاع و جیوب زوایای موتره هرگاه بر زاویه قوسی رسم کنند ببعدی که اتفاق افتد بوجهی که محصور شود میان دو ضلع زاویه قبل اخراج آنها یا بعد اخراج آن قوس مرسوم را مقدار زاویه خوانند یعنی آن قوس مثلا هر قدر که از درجات و دقایق داشته باشد زاویه را بهمان قدر تعبیر کنند و چون جیب را بزاویه اضافت کنند مراد جیب قوس آن باشد و هرگاه بر مثلثی دائره مرسوم باشد نصف هر قوسی که زاویه محیطیه بران واقع ست مقدار آن زاویه باشد از جهت آنکه زاویه مرکزی دو چند زاویه محیطی می باشد و مقدار مرکزی مجموع زوایای سه گانه هر مثلث نصف محیط دائره باشد و چون این مقدمات معلوم شد گوئیم که نسبت ضلع موتر زاویه هر مثلث سوی ضلع موتر زاویه دیگر از ان مانند نسبت جیب زاویه اول سوی جیب زاویه دوم می باشد چنانچه در مثلث ا ب ج که زاویه ب

ازان حادث است نسبت ضلع اب سوی ضلع اج چون نسبت جیب زاویه ج سوی جیب زاویه ب است
و رسم کنیم بر نقطه ب ببعد ب ج قوس ج ه بنوعیکه ملاقی شود ضلع ب ا را بر نقطه ه قبل اخراج یا بعد اخراج
و همین قوس مقدار زاویه ب است و بر نقطه ج ببعد ج ب قوس ب ه که ملاقی شود ضلع ج ا را
بعد اخراج یا قبل اخراج بر نقطه ه و این قوس مقدار زاویه ج است و خارج کنیم از نقاط ه ا ه
سه گانه عمود ها سوی ب ج ه ز ا ط ه ح و ه ز جیب زاویه ب است و ه ح جیب زاویه ج پس اگر
زاویه ج قائمه باشد درینصورت
دو عمود ه ح ا ط بر ضلع ا ج منطبق
شوند و دو نقطه ح ط با نقطه ج



متداخل گردند چنانچه ظاهر است و هر یک از خطوط ه ب ج ب ه ج نصف قطر بلکه جیب قائمه باشند و بسبب
تشابه دو مثلث ا ط ب ه ز ب نسبت ضلع اب سوی ه ب چون نسبت ا ج سوی ه ز باشد و بعد
ابدال نسبت ضلع اب سوی ضلع ا ج چون نسبت ه ب که جیب زاویه ج قائمه است سوی ه ز
که جیب زاویه ب است باشد و اگر زاویه ج حاده بود درین صورت هر سه اعمده مذکوره بر ضلع
ب ج واقع شوند قبل اخراج آن و اگر منفرجه باشد دو عمود ه ح ا ط بعد اخراج آن واقع شوند و
بهر تقدیر دو مثلث ا ط ج ه ح ج متشابه بهم رسند لهذا نسبت ه ح سوی ا ط چون نسبت ه ج سوی
ا ج باشد و همچنین دو مثلث ا ط ب ه ز ب نیز متشابه اند ازین هم نسبت ا ط سوی ه ز چون نسبت
اب سوی ه ب یعنی سوی ه ج باشد پس درین متناسبه ه ح ا ط ه ز صنفی است و اب ه ج ا ج
صنفی دیگر و میان آنها نسبت مساوات مضطربه است ازین جهت بحکم شکل که از نه خزینه اول نسبت ه ح
سوی ه ز که جیب دو زاویه ج ب اند چون نسبت اب سوی ا ج باشند که دو ضلع موتر همان دو زاویه اند
و هو المراد * انکشاف دوم * در معرفت مقادیر بعضی اضلاع و زوایا
مجهول از بعض دیگر معلوم واضح باد که هرگاه در مثلث هر سه اضلاع یا دو ضلع و یک زاویه که میان همان
دو ضلع واقع است یا دو زاویه و یک ضلع معلوم باشد باقی زوایا و اضلاع معلوم شوند و اگر فقط
مقدار دو زاویه معلوم باشد نسبت اضلاع معلوم شود نه مقدار پس اگر مثلث قائم الزاویه باشد و
دو ضلع که محیط بقائمه اند معلوم باشند درینصورت جذر مجموع دو مربع آنها استخراج کنند
بمقدار وتر باشد و چون نسبت وتر قائمه سوی هر ضلع چون نسبت جیب قائمه سوی جیب زاویه موتر
آن ضلع است لهذا هر ضلع را بر وتر قائمه محیط قسمت کنند خارج جیب زاویه موتر آن ضلع باشد

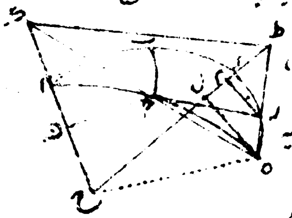
ومقوس آن در جدول جیب مقدار آن زاویه بود و اگر یکی از دو ضلع و وتر معلوم باشند درینجا جذر فضل مربع وتر بر مربع ضلع معلوم مقدار ضلع مجهول باشد و اگر یک ضلع منجمله اضلاع ثلثه با یک زاویه غیر قائمه معلوم باشند درینحالت زاویه دیگر غیر قائمه که تمام زاویه معلوم تا نود است نیز معلوم باشد و اضلاع چون نسبت جیوب زوایای متقابله است ازین جهت اگر حاصل جیب زاویه مقابله ضلع معلوم را در جیب زاویه مقابله ضلع مجهول ضرب نموده بر ضلع معلوم قسمت کنند خارج قسمت مقدار ضلع مجهول باشد و اگر مثلث غیر قائم الزاویه بود مثل ا ب ج و هر سه اضلاع معلوم باشند درینصورت برای معرفت مقادیر زوایا از زاویه ا بر ضلع ب ج که از دو ضلع باقی غیر اقصر است عمود ا د برآریم و چون ب ج غیر اقصر از ا ب و ا ج است ازینجهت دو زاویه ب و ج حاده باشند و بحکم شکل مح از ۲ مقاله اول مربع ا ج وتر حاده اصغر است از مجموع دو مربع ا ب ب ج بقدر دو چند سطح ب ج در ب د ازینجهت چون از مجموع دو مربع ا ب ب ج معلومین مربع ا ج معلوم را اسقاط کنند دو چند سطح ب ج در ب د باقی ماند و چون این بقیه را بر ب ج معلوم قسمت کنند خارج قسمت بقدر دو چند ب د باشد پس نصف آن قدر



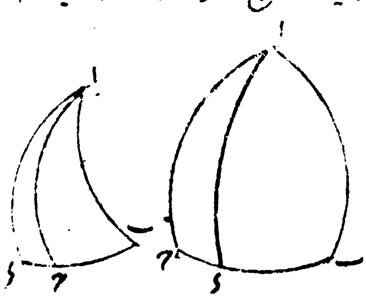
ب د بود و چون ب د را از ب ج کم کنند قدر د ج نیز معلوم گردد و چون اکنون در هر یک از دو مثلث ا د ب ا د ج قائم الزاویه دو ضلع و زاویه قائمه معلوم است پس به بیان مثلث قائم الزاویه عمود ا د و زوایای باقیه معلوم شوند بلکه جمیع زاویه ب ا ج نیز معلوم گردد و برای مثال فرض کنیم ضلع ا ج را چهار گز و ضلع ا ب را پنج گز و ضلع ب ج را هفت گز مربع ا ج را که « لو » است از مجموع دو مربع ا ب ب ج که « ع د » است کم کردیم باقی ماند « لح » این را بر « ز » قسمت کردیم برآمد « ح ن و ح لد » نصف آن که « د کح لد لز » یعنی چهار گز و هشت دقیقه و سی و چهار ثانیه و هفده ثالثه است قدر ب د باشد و تمام این با خط ب ج که « ب نا له مح » است مقدار د ج باشد بعده برای استعلام عمود مربع ب د گرفتیم شده « یو ط مز مد » این را از مربع ا ب که « له » است کاستیم باقی ماند مربع ا د « ح ند یه لط » جذر این شد قدر عمود ا د « ب مز » چون این رقم را بر پنج دقیقه که منحط ا ب و تر قائمه است قسمت کردیم برآمد قدر جیب زاویه ب « لج له لد » یعنی سی و سه درجه و سی و پنج دقیقه و سی و چهار ثانیه مقوس در جدول جیب شد قدر زاویه ب « لد ب ه ند لحم » یعنی سی و چهار درجه و دو دقیقه و پنجاه ثانیه و پنجاه و چهار ثالثه و بیست و سه رابعه و تمام این تا نود که « نه نز ط ه لی » است قدر زاویه ب ا د باشد و باز قدر عمود ا د را بر چهار دقیقه که منحط ا ج و تر قائمه مثلث ا د ج است

قسمت کردیم بر آمد جیب زاویه ج ه مانط الرلشه یعنی چهل و یک درجه و پنجاه و نه دقیقه و بیست ثانیه . در سوی بالنته مقوس آن در جدول جیب باشد قدر زاویه ج ه مدالدلط مه و تمام این زاویه تا نود که ه مه . و به هست قدر زاویه ح آ ه باشد و مجموع دو زاویه ب آ ج م آ یعنی ه قالف ط مانب ه قدر زاویه ب آ ج باشد و نیز اگر دو ضلع مثلاً آ ب آ ج و زاویه آ که میان این دو ضلع است معلوم باشد درینصورت از نقطه ج بر ب آ عمود ج ه کشیم و گوئیم که چون در مثلث آ ه ج قائم الزاویه وتر آ ج معلوم است مقادیر باقی اضلاع و زوایا معلوم گردد پس آ ه ج یک دو ضلع ب ه ه ج معلوم ... قائم الزاویه معلوم گردد و وتر ب ج که ضلع سیوم از مثلث آ ب ج است معلوم گردد و دو زاویه ب ج نیز معلوم شوند و اگر دو زاویه و یک ضلع معلوم بود مثلاً دو زاویه ب آ ج ... و ضلع آ ب درینصورت زاویه سیوم خود معلوم است چه تتمه دو زاویه معلومه بر دو قائمه است و نسبت ضلع آ ب معلوم سوی ضلع ب ج مجهول چون نسبت جیب زاویه ج معلوم سوی جیب زاویه آ معلوم است پس ضلع ب ج معلوم باشد و برین قیاس ضلع آ ج معلوم شود * **حرز پنجم** * در معرفت مقادیر اضلاع و زوایای مثلث قوسی که بر سطح کره واقع شود متضمن بر دو انکشاف * **انکشاف اول** * در بیان مقصود باعانت شکل مغنی و تقریرش چنین است که آ ب ج مثلث قوسی باشد بر سطح کره بنوعیکه هریک از اضلاعش متجاوز از ربع نباشد و زاویه ب از آن قائمه بود باین معنی که سطح دو دائره دو ضلع این زاویه متقاطع بقوایم باشند درین هنگام گوئیم که نسبت جیب زاویه آ غیر قائمه سوی ب ج ضلع موترش چون نسبت جیب زاویه قائمه یعنی نصف قطر سوی جیب ضلع آ ج موتر قائمه باشند و خارج کنیم دو قوس آ ب آ ج را تا ه ... و بگردانیم هریک قوس آ ه و آ ه را ربع دور و رسم کنیم بر قطب آ ببعد آ ه قوس ه ه از عظام که لامحاله قدر زاویه آ باشد و جدا کنیم از ... لقدر ب ج و وصل کنیم خط ز ج مستقیم را که موازی سطح دائره آ ب ه خواهد بود بنا بر تساوی ب ج ... که قائم اند بر سطح دائره آ ب ه و باید که مرکز کره ... باشد و وصل کنیم ... نصف قطر کره و وتره ... و چون این هر دو خط در سطح ... اند و بنا بر بودن ... اقل از ربع دو زاویه ... اقل از قائمتین باشند ازینجهت دو خط مذکور بعد اخراج خود از ... خارج کره بر نقطه ط ملاقی شوند و نیز وصل کنیم وتره ... و نصف قطر ح آ را بعد خارج کنیم آنها را از جانب ج آ تا خارج کره بر نقطه ک ملاقات کنند بنا بر بودن زاویه ... قائمه و زاویه ح ه ح حاده و وصل کنیم خط ط ک را و چون این خط در هریک از سطح مثلث ... و سطح ... یکی در سطح دائره ا ب ه واقع است لهذا موازی خط ز ج باشد و خارج کنیم از دو نقطه ... عمود ه ل ز م بر نصف قطر ح ه و این دو عمود جیب دو قوس ... اند و وصل کنیم ه ح ...

و برآریم از ح عمود ح ه بر اح من بعد آن گوئیم که چون خط ز ح دو ضلع مثلث ط ه ی را قطع کرده است بموازاة ط
ضلع باقی لهذا بحکم شکل [illegible] از م خزینه اول نسبت ط ه سوی ط ز یعنی نسبت آل جیب قوس ی ه سوی ز م جیب
بلکه نسبت جیب زاویه آ سوی جیب قوس ب ح چون نسبت ی ه سوی ی ح باشد بلکه چون نسبت ه ح که جیب قوس

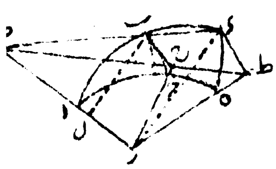


ه ه ربع است یعنی جیب زاویه ب قائمه سوی ح ه که جیب قوس آ ح است باشد و همین
مراد است و نیز بعد ابدال نسبت صورت متناسبه چنین حاصل میشود نسبت جیب زاویه
آ سوی جیب زاویه ب قائمه چون نسبت ضلع ب ح سوی ضلع آ ح باشد و نیز
بدانند که راصدان قوس ب ح را بقیاس قوس آ ح میل اول خوانند و بقیاس قوس آ ب عرض و میل ثانی
نامند و از بیانی که گذشت ظاهر است که جیوب قسی متناسب اند بتناسب جیوب میول [illegible]
مثلثات غیر قائم الزاویه که از عظام باشند نیز نسبت جیب زاویه سوی جیب زاویه
دیگر مثل نسبت دو جیب دو ضلع موتر آن دو زاویه باشد چنانچه در مثلث ا ب ح
نسبت جیب زاویه ب سوی جیب زاویه ح چون نسبت جیب ضلع آ ح سوی جیب
ضلع آ ب است و رسم کنیم دائره عظیمه که بر نقطه آ و قطب دائره ب ح مرور کند پس
این دائره مرسومه لامحاله دائره ب ح را بر قوائم قطع کند بحکم شکل [illegible] از م خزینه اول
و مقطع دائره مرسومه با دائره ب ح یا میان دو نقطه ب ح باشد یا خارج از دو نقطه ب ح



و بهر تقدیر دو مثلث ا ب ی ا ی ح قائم الزاویه حادث گردند
و باشد در مثلث ا ب ی نسبت جیب زاویه ب سوی جیب
ضلع ا ی موترش چون نسبت جیب ی قائمه سوی جیب
ضلع آ ب و در مثلث ا ی ح نسبت جیب ضلع آ ی سوی
جیب زاویه ح مانند نسبت جیب ضلع آ ح است سوی جیب قائمه و هرگاه چنین است
پس حاصل شد صنف اول جیب زاویه ب و جیب ضلع آ ی و جیب زاویه ح و صنف دوم
جیب ضلع آ ح و جیب قائمه و جیب ضلع آ ب و در این دو صنف نسبت مساوات مضطرب
هست از این جهت بحکم شکل [illegible] از م خزینه اول نسبت جیب زاویه ب سوی جیب زاویه
ح چون نسبت جیب ضلع آ ح سوی جیب ضلع آ ب باشد و هو المراد و بالجمله هرگاه در مثلث
ا ب ح دو زاویه و یک ضلع موتر آنها معلوم باشد مثلا دو زاویه ب ح و ضلع آ ب در این صورت
ضلع موتر زاویه دوم یعنی آ ح معلوم گردد بنوعی که جیب زاویه ب را در جیب ضلع آ ب ضرب کنند

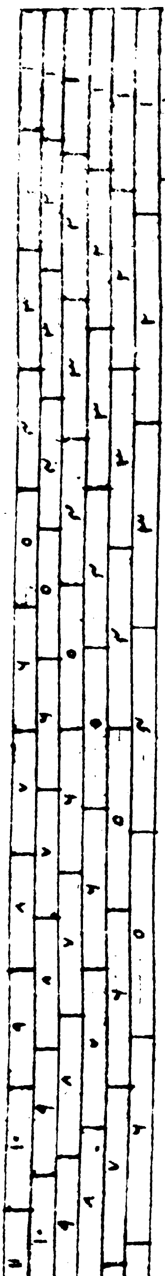
وحاصل را برجیب زاویه ج قسمت کنند خارج قسمت جیب ضلع اج باشد مقوس آن در جدول جیب قدر ضلع اج بود و اگر دو ضلع و یک زاویه که وترش منجمله آن دو ضلع ست معلوم باشد درین هنگام زاویه که ضلع دوم وترش واقع شده ست معلوم گردد مثلاً دو ضلع اب اج و زاویه ب معلوم ست گوئیم که زاویه ج نیز معلوم شود بنوعیکه جیب ضلع اب را در جیب زاویه ب ضرب کنند و حاصل را برجیب ضلع اج قسمت کنند جیب زاویه ج برآید * **انکشاف دوم** * در بیان مطلوب باعانت شکل ظلی اعاده کنیم مثلث اب ج قائم الزاویه را و گوئیم که نسبت ظل زاویه آحاده سوی ظل ب ج وترش چون نسبت جیب زاویه ب قائمه باشد سوی جیب ضلع اب که مابین دو زاویه واقع ست و خارج کنیم دو قوس اب اج سوی ب ه تا اه ربع گردد و رسم کنیم بر قطب ا قوس ب ه از عظیمه و باید که مرکز کره نقطه ز باشد و وصل کنیم خطوط زا زج زه را و خارج کنیم چنانکه ملاقی شوند با ب ج ط و برآریم از ب عمود ب ح بر زج و از ه عمود ه ط بر زه و این دو عمود ظل دو قوس ب ج ه ه باشند و وصل کنیم وتر ه ب را و خارج کنیم آنرا از جانب ب تا زا را بر ک ملاقی شود و گوئیم که نقاط ط ح ک ثلث بر خط مستقیم واحد اند زیراکه چون دو عمود ب ح ه ط بر سطح مثلث ز ط ح عمود اند لهذا بحکم عکس شکل ج از ه خزینه اول متوازی باشند و نقاط ه ب ط ح اربع در سطح واحد ب ه ط ح باشند و بعد اخراج ه ب نقطه ک هم درهمین سطح باشد پس نقاط ط ح ک ثلثه در سطح مذکور

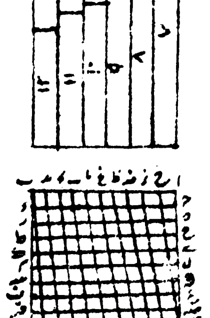


اند و نیز در سطح قطاع ا ه ز واقع اند پس معلوم شد که نقاط ثلثه مذکوره بر فصل مشترک میان سطح ب ه ط ح و سطح قطاع ا ه ز اند و هر فصل مشترک میان دو سطح مستوی نمی باشد مگر خط مستقیم پس ط ح ک خط مستقیم واحد باشند من بعد ان گوئیم که چون در مثلث ه ط ک خط ب ح قطع کرده ست دو ضلع آنها را بموازات قاعده ه ط لهذا بحکم شکل الج از ه خزینه اول نسبت ه ط که ظل زاویه ا ست سوی ب ح که ظل ب ج ست چون نسبت ه ک سوی ک ب باشد یعنی چون نسبت ه ز جیب ه ا ربع که جیب قائمه ست سوی ب ل که جیب اب مطلوب ست و نیز لعد ابدال نسبت ظل زاویه ا سوی جیب قائمه چون نسبت ظل ب ج سوی جیب ب ا باشد و ازین بیان مستفاد میشود که جیوب قسی متناسب می باشند بتناسب اظلال عروض پس هرگاه در مثلث اب ج زاویه ا و قوس اب معلوم باشد درینصورت ظل زاویه ا را در جیب اب منحط ضرب کنند ظل ب ج حاصل آید و اگر ب ج معلوم باشد درینصورت ظلش را بر ظل زاویه ا منحط قسمت کنند خارج قسمت جیب اب باشد

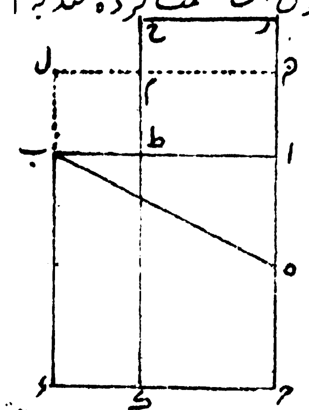
مقدمه * حرز ششم * در مساحت و دران یک مقدمه و دو انکشاف است *

باید دانست که مساحت سطوح بلکه اجسام موقوف بر معرفت مساحت امتداداتست که خطوط مستقیمه اند و چون بعضی از امتدادات با واحد خطی مساحت متباین می باشند از نیمرو باید که مقیاس مساحت را بر اجزای کسور کثیره خاصه کسور تسعه منقسم سازند تا از روی آن مساحت امتدادات باقرب تقریب حاصل آید مثلاً وجب را باید که بر حصص اثناعشری یا واحدی عشری و اعشاری و اتساعی و ثمانی و سباعی قسمت کنند و برای تقسیم جزوی بر اجزای صغار عمل مربع توریب است و آن چنانست که مربعی سازند که اضلاعش بقدر جزو مطلوب التقسیم باشد مثلاً مربعی ساختیم که اضلاعش بقدر عشر وجب است باز هر اضلاع را ده ده حصه متساوی کردیم و با قسام ضلع یمنی و یسری خطوط متوازیه موصل ساختیم و آن خطوط جه ه ز ح ط ی ک ل م ه سه ع ف صه قه رشه نهکانه اند بعده از قسم اول ضلع فوقانی که نقطه ج است بزاویه تحتانی ایمن خط خ ت وصل کنیم بعده خطوط موربه نوله ضه نو ظی غ یح یا لط سکا یح الک ید الح ب الد نهکانه که موازی ح ت باشند وصل کنیم بدین حیله هر کسر مفرد و مکرر از مربع که صد است برآید مثلاً از خط ترشه انچه میان دو خط ا ت خ ت واقع است حصه صدم عشر وجب باشند و از خط صه قه دو حصه از صد و از خط ع ف سه تا آنکه از خط ا ب ده حصه بود باز خط رشه انچه میان دو خط ا ب نوله واقع است یازده حصه از صد و از خط صه قه دوازده حصه و برین قیاس انچه از خط حه ی میان دو خط ا ت ب الد واقع است نود و نه حصه است از صد و برهان این تقسیم از شکل الج[۳] از م خزینه اول ظاهر است و چون در مثال حصه دهم اعتبار کرده ایم پس از وجب حصه هزارم معلوم شود بخلاف آنکه اگر وجب را بر هزار حصه متساوی قسمت کنیم نقوش مختلط گردد و این قسمت بهر کسور عشراتی بسیار انفع نسبت المابهر اثبات انیمعنی که بعضی از خط با بعض دیگر متباین فی الطول اند یعنی هیچ خطی لاقصر القصیر عاد مشترک برای آنها اصلاً یافته نشود گوئیم که هریک از دو قسم خط مقسوم بر نسبت ذات وسط و طرفین با خود ها و یا اصل خط بلکه هر جزو مفروض یک بهر با کل دیگر متباین اند بیانش انیکه هرگاه اعظم قسم را با صغر قسم قسمت نمایند آن نیز مقسوم به نسبت ذات وسط و طرفین بشود و باید که شکل م[۴۷] مر له از



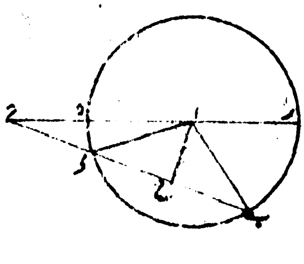


جزو اول که تا اسم این قسمت است اعاده کنیم و خارج سازیم و آب را سوی آل و بگردانیم ب آل را مثل
طآب و برآریم از آل خط ل م ه موازی ب آ و گوئیم که طح یعنی ا ط قسم اطول آب قسمت کرده شد به طم



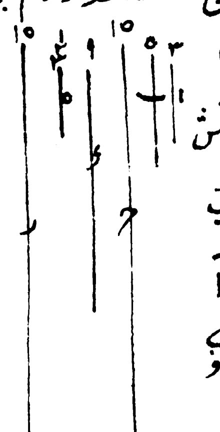
یعنی طآب قسم اقصر بر قسمت ذات وسط و طرفین زیرا که سطح ب ه که
مساوی سطح طا است مساوی مربع ز ط باشد و ل ط مربع م ط است و م ز
سطح ز ح یعنی سطح ح ط در ح م است و بعد اسقاط سطح ه ط مشترک باقی
می ماند مربع ل ط مساوی سطح م ز و همچنین اگر م ط را به ح م قسمت کنیم نیز
ذات وسط و طرفین پذیرد و هلمّ جرًّا الی غیر النهایه مقداری اصغر از قسم اصغر
باقی ماند و ماسح مشترک را وجود نه بندد پس مثلاً اگر واحد خطی طآب باشد و امتداد ممسوح آب عند المساح
تباین موجود باشد و پوشیده نماند که اقلیدس در مقاله عاشره برای پیدا کردن دو خط متباین با نضمام
اشکال مقاله ثامنه و تاسعه اهتمام بلیغ کرده است و درین جامع بدین بیان قلیل مرام ثابت گشت ✻✻

انکشاف اول ✻ در مساحت سطوح ✻ **مثلث قایم الزاویه** ✻ یک ضلع محیط قائمه را
در نصف ضلع دوم ضرب کنند حاصل مساحت آن باشد بحکم شکل ۱۷۶ ه سوا ره خزینه اول ✻ **مثلث غیر
قائم الزاویه** ✻ نصف ضلعی را که غیر اقصر باشد در عمودی ضرب کنند که از زاویه مقابل بر همان
ضلع واقع شود بحکم شکل ۴۷ م مطلوب حاصل شود و طریق استخراج عمود در مثلث مختلف الاضلاع بقانون
حسابی آن است که اطول اضلاع را قاعده قرار داده مجموع دو ضلع را در تفاضل آنها ضرب کنند
و حاصل را بر قاعده قسمت کنند و خارج قسمت را از قاعده بکاهند و بقدر نصف باقی متصل
با قصر اضلاع بعد موقع عمود باشد و به بیان مدعا فرض کنیم که ضلع ب ح از مثلث ا ب ح اطول
اضلاع است و رسم کنیم بر زاویه آ که اعظم زوایاست به بعد آب اقصر الاضلاع دائره ز ب که
که لامحاله قطع کند دو ضلع ب ح آ ح را بر دو نقطه ی ه و خارج کنیم ح ا را تا ز و ظاهر است
که ز ح مجموع دو ضلع ب آ آ ح است و ه ح تفاضل آنهاست من بعد آن گوئیم که چون نقطه
ح خارج دائره ز ب ی ه است و از آنجا دو خط قاطع ح ز ح ب برآمده اند لهذا بحکم
شکل ۳۶ الح از سه خزینه اول سطح ح ز مجموع ضلعین در ح ه تفاضل آنها مثل سطح ح ب
قاعده در ح ی باشد بنا بر مساوات هر یکی ازین دو سطح مربع خطی را که از



نقطه ح خارج شود و دائره را مماس گردد ازین جهت هرگاه سطح ح ز ح ه
را بر ح ب قسمت کنیم لامحاله خارج قسمت قدر ح ی باشد و چون ح ی

را از قاعده کم کنیم ب ی باقی ماند و نصف ب ی ب ح است چون ا ح را وصل کنند لا محاله عمود باشد
بر ب ح قاعده زیرا که بعد وصل ا ی دو مثلث ا ح ب ا ح ی بهم میرسند که اضلاع نظایر
آنها متساوی اند پس دو زاویه ا ح ب ا ح ی متساوی قائمه باشند هو المراد عمل فرض
کنیم ب ح قاعده را نه گز و ا ح را هفت گز و ا ب را چهار گز مجموع ضلعین را که ۱۱ است
در تفاضل که ۳ است ضرب کردیم شد ۳۳ این را بر قاعده که نه است بخشیدیم شد ۳٫۶۶
[illegible] این را از قاعده کاستیم باقی ماند ۳۳ [illegible] نصف این گرفتیم شد قدر ب ح
۲٫۶۶ مربع این را که [illegible] است از مربع ا ب که ۱۶ است کاستیم باقی ماند مربع
ا ح ۹۲۴۴ [illegible] جذر این شد قدر عمود ا ح [illegible] این عمود را در نصف ب ح که ۴٫۵
است ضرب کردیم شد مساحت مثلث ا ب ح ۱۳٫۲۰۶ یعنی سیزده گز و ۳ صد و پنجاه و شش
جزء از هزار جزء که تقریبا ثلث گز میشود و طریقی خاص از مساحت مثلث متساوی الاضلاع
اینست که مربع ربع مربع ضلعی را در ۳ ضرب کنند جذر حاصل مساحت مثلث باشد برهان
این مدعا بذکر سه مقدمه مستفاد میشود * **مقدمه نخستین** * سطح هر دو عدد مساوی
می باشد مضروب مربع یکی از آن دو عدد را در عددی که خارج قسمت عدد دوم بر عدد
اول باشد مثلا سطح دو عدد ا ب که ح است برابر است مضروب مربع ا را

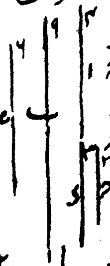


که ی است در ه که خارج قسمت ب بر ا است و مضروب مذکور ز باشد برهانش
آنکه نسبت واحد سوی خارج قسمت ه چون نسبت ا مقسوم علیه سوی ب
مقسوم باشد و این تناسب اول است و نیز نسبت واحد سوی ا چون نسبت ا
سوی مجذورش ی است و این تناسب دوم است و باز نسبت واحد سوی
ه احد المضروبین چون نسبت ی مضروب دیگر سوی حاصل ضرب ز است
و این تناسب سیوم است و هم نسبت واحد سوی ا احد المضروبین چون نسبت ب مضروب دوم
سوی حاصل ضرب ح است و این تناسب چهارم است و چون از تناسب اول و سیوم ظاهر است
که هریک از نسبت ا سوی ب و نسبت ی سوی ز چون نسبت واحد سوی ه است لهذا نسبت
ا سوی ب چون نسبت ی سوی ز باشد و بعد ابدال میشود نسبت ا سوی ی چون نسبت ب سوی ز
و از تناسب دوم و چهارم معلوم است که هریک از نسبت ا سوی ی و چون نسبت ب
سوی ح مثل نسبت واحد سوی ا است لهذا نسبت ا سوی ی چون نسبت ب سوی ح باشد پس نسبت ب

سوی آ ز چون نسبت سوی ح ست لهذا علم شکل ط از هم خزینه اول زوح متساوی باشند و هو المطلوب *

مقدمه دوم * مسطح جذر دو مجذور همیشه وسط می باشد در نسبت میان مجذورین مثلاً آ ب

دو مجذور اند و ح ی دو جذر آنها و ه مسطح جذرین گوئیم که نسبت آ سوی ه چون نسبت ه سوی ب باشد



زیرا که چون آ حاصل شده ست از ضرب ح در ح و ه حاصل شده ست از ضرب ی در ح

لهذا نسبت آ سوی ه چون نسبت ح سوی ی باشد و نیز چون ب حاصل شده ست از ضرب ی

در ی و ه حاصل ست از ضرب ح در ی از این جهت نسبت ه سوی ب نیز چون نسبت ح

سوی ی باشد پس نسبت آ سوی ه چون نسبت ه سوی ب باشد * مقدمه سیوم * مسطح جذرین

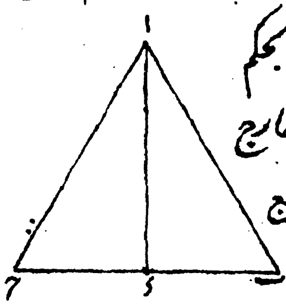
مساوی می باشد جذر مسطح مجذورین را چه هرگاه معلوم ست که مسطح جذرین وسط

ست مر مجذورین را لهذا مسطح مجذورین برابر باشد مربع آن وسط را پس جذر

مسطح مجذورین نباشد مگر این وسط که مسطح جذرین ست و چون این مقدمات تمهید یافت

گوئیم که ا ب ح مثلث متساوی الاضلاع ست و تنصیف کنیم ضلع ب ح را بر د و وصل کنیم

ا د را که عمود باشد بر ب ح و شک نیست که مسطح ا د و ب د مساحت مثلث ست و ربع



مربع ا ب مساویست مربع ب د را و مربع ا د سه چند مربع ب د ست بحکم

شکل عروس از این جهت هرگاه مربع ا د را بر مربع ب د قسمت کنیم خارج

قسمت لامحاله سه عدد باشد پس حاصل ضرب مربع مربع ب د که مربع

ربع مربع ا ب ست در سه که خارج قسمت مربع ا د بر مربع ب د

است برابر باشد مسطح دو مربع ا د و ب د را بحکم مقدمه اول و جذر این حاصل برابر

باشد مسطح ا د و ب د را که مساحت مثلث ست بحکم مقدمه ثالث * مو امره

عمل * هر یک از اضلاع مثلث ا ب ح را شش وجب فرض کردیم پس ربع

مربع ضلعی نه وجب باشد مربع نه شد هشتاد و یک مضروب این در سه شد دو صد و چهل و

سه جذر این ستاندیم برآمد ۱۵،۹۰۶ یعنی پانزده وجب و نهصد و شش حصه از هزار

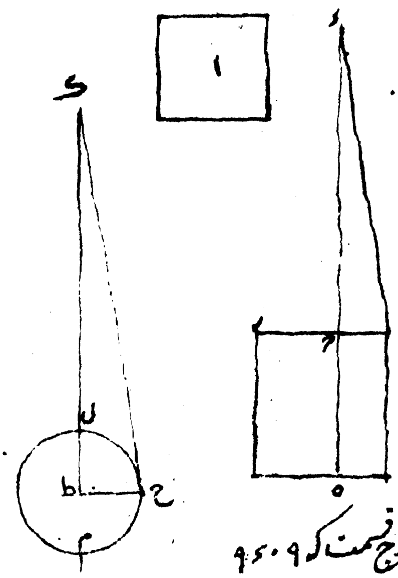
حصه وجب * فایده * هرگاه بقوت شکل ما از هم خزینه اول مثلثی

متساوی الاضلاع بسازند که برابر سطحی معلوم المساحة باشد درین صورت مساحت مثلث

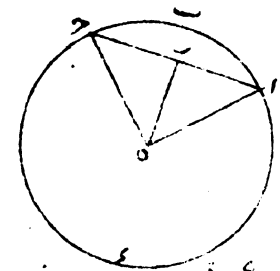
معلوم ست و قدر ضلعش مجهول و برای معرفت ضلع عکس قاعده مذکوره جاری سازند

یعنی مساحت مثلث را فی نفسه ضرب کنند و جذر ثلث حاصل گرفته در چهار ضرب کنند

وجذر حاصل گيرند تا ضلع مثلث حاصل شود مثلاً مساحت مثلث اگر دوازده گز بود مربع نمائيم شد ۱۴۴ ثلث اين ميشود ۴۸ جذرش گرفتيم شد ۶ و ۹۳ اين را در چهار ضرب كرديم گشت ۳ و ۷۲ جذرش برآمد ۵ و ۲۶۰ كه قدر ضلع مثلث است * **سطوح قائم الزوايا** * قدر يكى از محيطين را در ديگرى ضرب كنند * **معين** * قطرى را در نصف قطر ديگر ضرب كنند حاصل ضرب مطلوب باشد بيانش اينكه دو قطر معين بنابر تساوى اضلاعش متناصف بقوايم مى باشند و ضرب نصف قطرى در نصف قطر ديگر مساحت نصف معين ميشود پس ضرب كل قطرى در نصف ديگر مساحت كل معين باشد و باقى ذى اربعه اضلاع را بدو مثلث تقسيم نمايند و هر مثلث را جدا جدا پيموده يكجا سازند مطلوب حاصل شود و اين قاعده عام است براى جميع سطوح كثير الاضلاع يعنى پنج ضلعى را بر سه مثلث منقسم سازند و شش ضلعى را بر چهار و على هذا القياس و مساحتهاى مثلثات را مجتمع نمايند و براى مساحت مسدس و مثمن و امثال آن از زوج الاضلاع طريقى خاص است و آن اينست كه نصف قطرش را در نصف مجموع اضلاع محيطه ضرب كنند و مراد از قطر در اينجا خط واصل است ميان منتصف دو ضلع متقابلين و برهان اين عمل از شكل لب از هم خزينه اول مستفاد است * **دايره** * نصف قطرش را در نصف محيط ضرب كنند حاصل مساحت آن باشد بحكم شكل مذكور و طريق معلوم كردن محيط از قطر و بالعكس آنست كه قطر را در بيست و دو ضرب كرده بر هفت قسمت كنند خارج قسمت مقدار محيط باشد و اگر محيط را در هفت ضرب كرده بر بيست و دو قسمت كنند مقدار قطر بهم رسد چه در حرز سيوم از اين خزينه معلوم شد كه نسبت قطر سوى محيط چون نسبت هفت سوى بيست و دو است و نسبت تقريبى اصطلاحيست و اگر غايت تدقيق عمل خواسته باشند قطر را در اين عدد ۳ و ۱۴۱۵۹۲ و ۳ ضرب كنند مقدار محيط اقرب بتحقيق حاصل شود و اگر محيط را بر اين عدد قسمت كنند همچنان قطر معلوم شود * **فايده** * ميخواهيم كه برابر مربعى دايره سازيم آن مربع ا است و بايد كه ب ح خطى محدود معلوم باشد و بر آريم از نقطه ح بر ب ح عمود ح ء كه بقدر محيط آن دايره كه نصف قطرش برابر ب ح باشد بقوت شكل [illegible] از هم خزينه اول وصل كنيم ب ء را و بسازيم بقوت شكل لد از هم خزينه اول بر خط ب ح سطح ب ه قائم الزوايا كه برابر مثلث ب ح ء باشد و بر خط ح ه سطح ه ز قائم الزوايا كه برابر مربع ا باشد و بر آريم خط ح ط وسط در نسبت ميان دو خط ب ح ح ز بقوت شكل [illegible] از هم خزينه اول پس خط ح ط نصف قطر آن دايره باشد كه مساوى مربع ا بود [illegible]



چون خط ح ط را نظیر ب ح ساخته بر آن مثلث ح ط ک شبیه مثلث
ب ح ی عمل کرده شود برابر باشد سطح ه ز را بحکم شکل ۲۱ ما از هم خزینه
اول یعنی مربع آ را و نیز دائره ح ل م که به بعد نصف قطر ح ط مرسوم است
برابر مثلث ح ط ک باشد لهذا این دائره برابر مربع آ باشد و
هرگاه مساحت مربع آ و خط ب ح معلوم باشد نصف قطر ح ط
را از روی حساب معلوم توان کرد مثلاً مربع آ صد گز است و ب ح
سه و نیم گز برین تقدیر ح ی ۲۲ گز باشد و ح ه ۱۱ گز و سطح ب ه
۳۸۵ گز و چون مساحت مربع را که ۱۰۰ گز است بر قدر ح ه قسمت کنیم خارج قسمت که ۹٫۰۹
گز است لامحاله قدر ح ز باشد بعده ب ح را در ح ز ضرب کردیم شده ۸۱٫۳۱ جذر این که ۵٫۶۴ گز است
قدر ح ط باشد و چند آن که ۱۱٫۲۹۲ گز است قطر دائره ح ل م باشد که برابر مربع آ است و چون این
کسر را کره ساختیم شد چهار کره و ده بحر و سه ربع بحر * **قطاع دایره** * نصف قوس قطاع را در نصف قطر
ضرب کنند بحکم شکل [illegible] از هم خزینه اول مساحت آن حاصل شود * **قطعه دایره** * اول مرکز قطعه
پیدا کرده بدو طرف قوس قطعه و مرکز دو نصف قطر وصل کنند تا مثلث محدث القطاع پیدا شود پس
هر یک از قاعده قطعه و نصف قطر را بپیمایند و قاعده را در شصت ضرب نموده بر نصف قطر قسمت
کنند خارج قسمت مقدار قاعده بحساب ستینی برآید پس بازای این قاعده در جدول جیب قوس معلوم کنیم
و آن قوس را دو چند کنیم تا مقدار قوس قطعه صغری باجزای ستینی حاصل آید و تمام آن
تا دور قوس عظمی بود پس اجزاء ستینی قوس را در ۳ اب ه [illegible] ضرب کنند تا اجزای محیطی بتقدیر
اجزای قطری حاصل شود و این حاصل را اجزاء منقول قوسی خوانند من بعد آن مقدار
ممسوحه نصف قطر را در اجزاء منقول قوس ضرب کنند و بر اجزاء ستینی قدر نصف قطر قسمت
کنند خارج قسمت مقدار قوس باشد بمقیاسی که از آن مقدار وتر ماخوذ است پس نصف
قطر را در نصف مقدار محیط که بهم رسانیده اند ضرب کنند حاصل مساحت قطاع قطعه
باشد من بعد آن مثلث قطاع را علیحده بپیمایند اگر قطعه صغری باشد مساحت مثلث را از
مساحت قطعه کم کنند و اگر کبری باشد قطاع و مثلث را یکجا کنند بهر دو صورت مساحت قطعه بهم
رسیده باشد مثال اب ح قطعه صغری است و ب ی ح قطعه کبری ه مرکز دائره باشد و نصف
قطر اه شش ذراع است و اح قاعده قطعه هشت و ربع ذراع است اح را در شصت



ضرب کردیم شد ۴۹۵ × انچاصل را بر شش قسمت کردیم برآمد مقدار وتر آج × قب ل قہ ×
نصف این شد × ما نہ × قوس این در جدول جیب ہست × مح الو × دو چند این شد ا
اجزاء قوس ا ب ج × قو نہ × و تتمہ این تا دو رکہ × ﺫ عجو ح × ست اجزاء قوس
اہ ج باشد پس اجزاء قوس ا ب ج را در × ا ب ہ × زدیم شد × صہ نح × قدر منقول
قوس ا ب ج این رقم را در قدر ذراعی نصف قطر کہ × و یا × ست ضرب کردیم شد × ط ہ فح × این حاصل را بر نصف
قطر کہ شصت درجہ ست قسمت کردیم برآمد قوس ا ب ج × ط ہ مح × نصف این شد × لب ند × این نصف را
در شش ذراع کہ قدر آہ ست ضرب نمودیم حاصل آمد مساحت قطاع ا ب ج ہ × الرنہ الد ذراع × من بعد آن
برای معرفت مساحت مثلث ا ہ ج از ہ عمود ہ ر بر ا ج قائم کردیم و از مربع آہ کہ × لو یا × ست مربع آز
را کہ × ی یا لو یا × ست کاستیم باقی ماند مربع ہ ر × یح نطح مہ × جذر این شد قدر ہ ر × کا اد ×
این عمود را در نصف ا ج کہ × ی ر ل × ست ضرب کردیم حاصل آمد مساحت مثلث ا ہ ج × ی نح الط × این
را از مساحت قطاع ا ب ج ہ کاستیم باقی ماند مساحت قطعہ ا ب ج × طح نہ × یعنی نہ گز و ہجدہ دقیقہ
و پنجاہ و پنج ثانیہ گز و چون این کسر را با صبع و جو آوردیم شد ہفت اصبع و ۳ جو چہار مو من قبلہ
آن برای معرفت مساحت قطعہ ا د ج عظمی مرفوع قوس ا د ج کہ × ی لحح × ست در
ا ب ہ × ضرب کردیم شد مقدار ا د ج × باجزای قطر ی × ی عوانہ م × این را در شش ذراع
محیط ضرب کردیم شد قدر قوس ا د ج بذراع × الح لو لو × نصف این میشود × یح حل × این را
در شش ذراع ضرب کردیم حاصل شد مساحت قطاع ا د ج ہ × نہ مح الب × بر ینحاصل مساحت مثلث
ا ہ ج را افزودیم شد مساحت قطعہ ا د ج × قح مو نا × یعنی یکصد و شصت ذراع و چہل و شش دقیقہ
و پنجاہ و یک ثانیہ کہ از روی اصبع و جو کسر مذکورہ میشود ہجدہ اصبع چہار جو چہار مو ※

اہلیلجی و شلجمی ※ ہر واحد را بوصل خط میان دو موصل قوسین بدو قطعہ
تقسیم کنند و ہر دو قطعہ را پیمودہ یک جا کنند مطلوب حاصل شود ※ **ہلالی و نعلی** ※
وتر مشترک ذو قوس وصل کنند تا دو قطعہ جزو کل بہم رسند و ہر دو قطعہ را علیحدہ علیحدہ بپیمایند
و مساحت جزو را از مساحت کل بکاہند باقی مساحت ہلالی و نعلی باشد ※ ※

سطح اسطوانہ مستدیرہ قائمہ ※ مساحتش حاصل میشود از ضرب سہم آن در نصف محیط قاعدہ اش چنانچہ
ظاہر ست ※ **سطح مخروط مستدیر قائم** ※ مساحتش بہم میرسد از ضرب ضلعش در نصف
محیط قاعدہ آن و مراد از ضلع ہر خطی مستقیم ست کہ واصل باشد میان راس مخروط

منها از ... مثلاً ضلع ... و نصف محیط قاعده اش ده از ده ...

... و حاصل ضرب آنها که یک صد و سیزده و جب و سبع و جب میشود مساحت

مخروط باشد برهانش اینکه در شکل ل‌ه از مقاله اول ثابت است که سطح هر مخروط مساوی قاعده اش

مساوی مثلثی باشد آن دائره را که نصف قطرش وسط باشد در نسبت میان ضلع آن مخروط و نصف

قطر قاعده اش و نسبت قطرها سوی قطرها نسبت محیط سوی محیط می باشد لهذا نسبت ضلع مخروط سوی

نصف قطر دائره که مساوی آن مخروط است چون نسبت نصف محیط همان دائره باشد سوی نصف محیط قاعده

مخروط و سطح وسطین مساوی سطح مخروط است پس سطح طرفین نیز مساوی سطح مخروط باشد و هو المراد و در مخروط

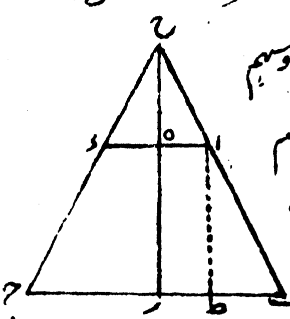
مستدیر ناقص اول نصف قطر قاعده عظمی را در ضلع ناقص ضرب کنند و حاصل ضرب را بر فضل نصف قطر

قاعده عظمی بر نصف قطر قاعده صغری قسمت کنند خارج قسمت ضلع همین مخروط باشد در صورتیکه تام بود و

همچنین اگر سهم مخروط ناقص را در نصف قطر قاعده عظمی ضرب نموده بر فضل مزبور قسمت کنند خارج قسمت

سهم همین مخروط باشد حینی که تام بود و باید که قطع کنند مخروط ناقص را سطحی مستوی بنوعیکه

بر سهمش گذشته باشد تا فصل مشترک اب ح د حادث گردد و ٭ ب ح قطر قاعده عظمی باشد و ا د



قطر قاعده صغری و ه ز سهم مخروط و خارج کنیم هر یک از دو ضلع ب ا ح د و سهم

ز ه را از جانب ا د ه تا بر نقطه ح مشترک ملاقی شوند و ب ح ح مثلث مخروط تام

بهم رسد و خارج کنیم از ا خط ا ط موازی سهم ه ز تا دو مثلث ا ط ب

ح ز ب متشابه حاصل شوند و نسبت ب ط فضل نصف قطرین معلوم سوی

ب ز نصف قطر قاعده عظمی معلوم چون نسبت ا ب ضلع ناقص معلوم سوی ضلع ح ب تام مجهول

باشد بلکه چون نسبت سهم ه ز ناقص معلوم سوی سهم ح ز تام مجهول باشد و هرگاه هر یک

از ضلع و سهم تام معلوم شد پس ح ا ح ه ضلع و سهم مخروط ا ح د که متمم مخروط ناقص است

معلوم باشد پس هرگاه بعنوان معلوم مساحت سطح هر یک از دو مخروط تام ب ح ح ا ح د معلوم کرده دوم

را از اول بکاهند باقی مساحت سطح مخروط ناقص باشد ٭ **سطح کره** ٭ قطرش را در محیط دائره عظیمه

که در آن کره واقع شود ضرب کنند حاصل مساحت سطح کره باشد چه ظاهر است که این حاصل ضرب چهار چند

دائره عظیمه باشد و در شکل ل‌ب از مقاله اول ثابت است که سطح هر کره چهار چند دائره عظیمه می باشد که

در آن کره واقع شود ٭ **و سطح قاشی از کره** ٭ که میان ... عظیمه واقع باشد

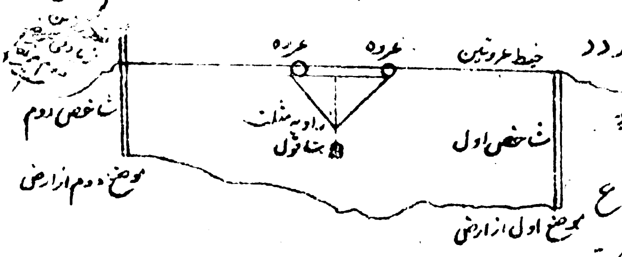
مساحتش ... میشود از ضرب قطر کره در نوعی از عظیمه که ... مذکور ... باشد ... تاشی

از شکل مذکور ظاهر است * **سطح قطعهٔ کره** * مساویست دائره را که نصف قطرش برابر باشد خطی را که واصل باشد میان قطب آن قطعه و نقطه از محیط قاعده اشتبل چنانچه در شکل ... از خزینهٔ اول مبرهن است وخط مذکور وتر نصف قوسی است که واقع شود میان قاعده قطعه از عظیمه که بر قطب قاعده گذشته باشد پس همچنانکه در مساحت دائره گذشت بمقتضای نصف قطر معلوم محیط معلوم کنند ونصف محیط را در نصف قطر ضرب کنند مطلوب حاصل شود * **انکشاف دوم در مساحت اجسام اسطوانه** که مکعب واجسام متوازی السطوح را نیز اعم است مساحت قاعده را در ارتفاع ضرب کنند حاصل مطلوب باشد چنانچه ظاهر است * **مخروط تام** * مساحت ثلث قاعده را در ارتفاع ضرب کنند حاصل مساحت مخروط باشد زیراکه در شکل ... از خزینهٔ اول ثابت است که هر مخروط که با اسطوانه بقاعده وسهم شراکت تامه دارد ثلث اسطوانه می باشد اگر کل قاعده را در ارتفاع ضرب میکردند مساحت اسطوانه حاصل میشد و هرگاه در ثلث زدند مساحت ثلث اسطوانه حاصل شد که برابر مخروط است * **مخروط ناقص** * چنانچه در مساحت سطح مخروط ناقص گذشت ضلع وسهم تام وکامل آن حاصل نمایند ومساحت هر یک از دو مخروط تام جزو کل حاصل کنند ومساحت صغیر را از کبیر بکاهند باقی مساحت مخروط ناقص باشد * **کره** * ثلث مساحت سطح آنرا در نصف قطر ضرب کنند حاصل مساحت کره باشد زیراکه در شکل ... از خزینهٔ اول باثبات رسیده که هر کره چهار چند آن مخروطی باشد که قاعده اش مثل دائره عظیمه آن کره باشد وارتفاعش مثل نصف قطر کره پس هر مخروطی که قاعده اش چهار چند دائره عظیمه باشد یعنی مثل سطح کره وارتفاعش مثل نصف قطر کره آن مخروط برابر کره باشد چه بحکم ابانه شکل ... از خزینهٔ اول چهار چند آن مخروط خواهد بود که قاعده آن مثل دائره عظیمه است ومساحت مخروط حاصل میشود از ضرب ثلث قاعده اش در ارتفاع آن پس مدعا ثابت باشد مثلا کرهٔ که قطرش ۲۱ وجب باشد محیط عظیمهٔ آن ۶۶ وجب خواهد بود وحاصل ضرب این هر دو که ۱۳۸۶ وجب است مساحت سطح کره باشد ثلث آنرا که ۴۶۲ است در نصف قطر که ده ونیم است ضرب کردیم شد مساحت جسم کره ۴۸۵۱ وجب * **تنبیه** * وآنچه میان ماسحان مشهور است که از مکعب قطر کره سبع ونصف سبع بکاهند واز باقی همچنین مساحت کره حاصل آید این طریق بغایت از تحقیق بعید است * **قطعهٔ کره** * اول ارتفاع قطعه مطلوب المساحة را در مجموع نصف قطر کره وارتفاع باقیه از کره ضرب کنند وحاصل را بر ارتفاع قطعه باقیه تنها قسمت کنند وخارج قسمت را در ثلث

مثلا محور ... ۱۰ وارتفاع قطعه ...
۱۰ × ۳.۱۴۱۶ = ...
... = ۱۳۱.۹۴۷۲ ...
ذلک ...

مذکور منصوب بود ... باشند عمل راست بود و اما بهر جانبی که حباب مائل باشد موضع مرتفع بود
برای آنکه هوا بالطبع بجانب علوی باشد * **و طریق** * **تحصیل استوای حکمی آنست**
که ما بین دو موضع مطلوب التسویه دو شاخص قائم نصب کنند و عضاده اسطرلاب را بر خط
مشرق و مغرب نهند و اسطرلاب را معلق ساخته سوی هر دو شاخص نگرند و بوسط قدر مرئی از هر دو
شاخص علامت کنند پس خط مربوط میان این هر دو علامت حکم استوای ارض دارد و اگر میان
فصل دو شاخص و علامت آنها که در مقدار واقع اند متساوی باشند هر دو موضع در یک سطح افقی باشند
و اگر متفاضل باشند بقدر فضل موضع ذی الفضل پست باشند * **فایده** * هرگاه چاهی بموضع مرتفع
مثل چاههای جبال باشد و خواهند که از آن چاه بر سطح ارض کاریز جاری سازند درینصورت قصبه
گیرند که طولش بقدر مجموع قد ناظر و عمق چاه باشد و شخصی آن قصبه را گرفته بجانب نشیب آن قدر دور شود
که چون ناظر قائم بر سر چاه از ثقبتین لبنتین در حالیکه عضاده بر خط مشرق و مغرب بود ببیند سر قصبه مذکور
نظر آید درینصورت اگر از چاه مذکور تا قیام شخص ناصب القصبه کاریز کنده ببرند آب بر روی زمین
جاری شود و طریق دیگر معرفت ارتفاع و انخفاض موضعی از موضعی مفروض آنست که بگیرند مثلثی متساوی
الساقین که مصنوع از برنج و مانند آن باشد و بدو طرف قاعده آن دو عروه نصب کنند و در منتصف
قاعده که موقع عمود از زاویه است ثقبه نموده خیطی مربوط با شاقول آویزان سازند و هر دو عروه را
در منتصف خیطی دیگر منسلک سازند و باید که دو طرف آن خیط موضوع بر سر دو شاخص متساوی باشند
در حالیکه قائم باشند آن دو شاخص بر سطح ارض با متحان دو شاقول دیگر که از راس شاخص
آویزان باشند و عادت اهل عمل چنان جاریست که طول خیط را پانزده ذراع میگیرند و طول
شاخص را دو و نیم ذراع و باید که هر دو شاخص بصفت مذکوره بدست دو کس باشند اول یک شاخص را
بر یکی از دو موضع مطلوب قائم کنند و دیگری را بر سمت موضع دوم درینحالت اگر خیط شاقول بر زاویه
مثلث آویزان باشد موضع قیام هر دو شاخص متساوی الارتفاع باشند و اگر خیط از زاویه
متجاوز بود پس شخصی که جانب او خیط مائل است ریسمان را از سر شاخص بتدریج آن قدر
فرود آرد که خیط شاقول بر زاویه رسد پس هر قدر خیط که از سر شاخص نازل شده باشد
موضع آن جانب همان قدر مرتفع باشد بعده شخص اول سمت دوم رود و مع بقای شخص
دوم بموضع خود ارتفاع و انخفاض موقف سیوم نسبت موقف دوم معلوم کنند و ارتفاع و انخفاض
علیحده علیحده ... کرده باشند ... عمل تا بموضع مطلوب کنند پس تفاضل میان مجموع

ارتفاع ومجموع انخفاض گیرند اگر فصل جانب ارتفاع را باشد موضع دوم همان قدر مرتفع بود و اگر فصل جانب انخفاض را بود بقدر فصل منخفض باشد پس اگر از سر چاه بقدر عمقش موضعی منخفض یافته شود درانجا از چاه مذکور کاریز جاری گردد وصورت ترکیبی مثلث وشاخص چنین است ✲✲

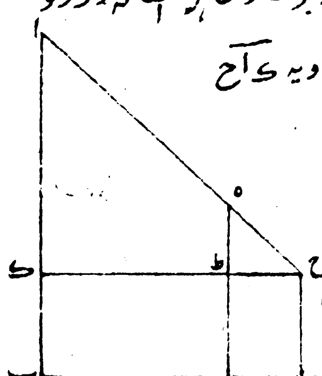


انکشاف دوم ✲ درمعرفت ارتفاع

مرتفعات ومراد درینجا از ارتفاع خط مسقط الحجر است

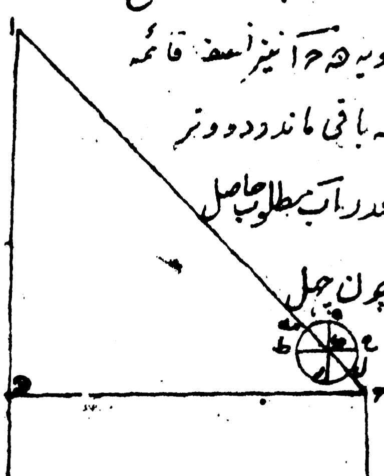
پس مرتفعی که ارتفاعش مطلوب است تا مسقط الحجرش توان رسید یا نه اگر توان رسید مانند منارها وجدران عمارتها که میان ناظر و اصلش حائلی وسدی نباشد برای معرفت ارتفاعش پنج قاعده است

قاعده نخستین ✲ ارضی راکه میان محل وقوف واصل مرتفع است بحکم استوا اگر دانند شاخصی مستقیم گیرند بنوعی که طولش زاید از قد ناظر واخفض از مرتفع باشد و برسطح ارض قایم سازند وبتدریج از شاخص آن قدر دور شوند که سر مرتفع محاذی سر شاخص مرئی گردد درین هنگام از موضع بصر خود شاقولی بیآویزند ونگاه کنند که برکدام موضع از ارض رسیده است آن موضع را موقف خود قرار دهند پس انچه میان موقف واصل مرتفع است پیموده آنرا در فضل شاخص بر قامت ناظر که عبارت از مابین القدم والعین است ضرب کرده برمقداری که مابین موقف واصل شاخص است قسمت کنند و برخارج قسمت مقدار قامت مذکور افزایند قدر مرتفع حاصل شود وبهر ایضاح مدعا فرض کنیم آب را مرتفع قائم بر حب که بجز از ارض مستوی است وه ز شاخص و ح ج قامت ناظر و ح ه ا خط شعاعی بصر که معا بر راس شاخص وراس مرتفع گذشته است وبرآریم از نقطه ح خط ح ط ک موازی ح ب قاطع ه ز بر ط وظاهر است که در دو مثلث

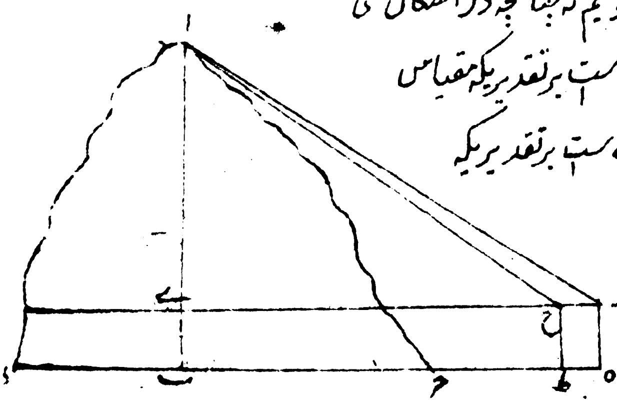


ا ک ح ه ط ح زاویه ح مشترک است ودو زاویه ک ط قائمه اند ودو زاویه ک ا ح ط ه ح داخله وخارجه متساوی اند لهذا بحکم شکل ۲۹ از ۴ جزء اول اضلاع نظائر این دو مثلث متناسب باشند پس نسبت ضلع ح ک یعنی ح ب مابین موقف واصل مرتفع سوی ح ط یعنی ح ز مابین موقف واصل شاخص چون نسبت ا ک سوی ه ط فضل شاخص وقامت باشد پس هرگاه سطح ح ب ه ط طرفین را بر ح ز وسط معلوم قسمت کنند لامحاله ا ک وسط مجهول برآید وچون بر ا ک قدر ک ب یعنی ح ج قامت را بیفزایند آب معلوم گردد مؤامره عمل ح ج ۶ وجب ح ب ۱۸ وجب ه ز شاخص ۱۲ وجب ح ز ۴ وجب بجیده را ... که قدر ه ط است ضرب کردیم شد ۹۰ بعد قسمت این بر

ح ط لازم ست برابر قدر آب بیست و دو و نیم وجب هفت وجب را که قدر قامت ست ... دیم شد آب
بیست و نه کز و نیم * **قاعده دوم** * آئینه متوازی الاسطحین که بغایت مستوی باشد بر زمین
نهند و بتدریج از آئینه دور شوند تا سر مرتفع در جزوی از ان مرئی کردد پس مقدار قامت خود را
در انچه مابین جزو مذکور آئینه و اصل مرتفع ست ضرب کنند و حاصل را بر قدر مابین قامت و ... مذکور
آئینه قسمت کنند خارج قسمت مطلوب باشد مثلا قامت هفت وجب
و مابین مراة و اصل مرتفع سی وجب و مابین موقف و آئینه شش وجب پس مرتفع سی و پنج وجب باشد
و برهان این مدعا بعینه شکل "یا از م خزینه دوم ست * **قاعده سیوم** * اگر سایه مرتفع بر زمین مستوی
واقع باشد درینصورت مقیاسی قائم کنند و سایه اش معلوم کرده قدر مقیاس در قدر سایه مرتفع ضرب کنند و حاصل
را بر سایه مقیاس قسمت کنند خارج قسمت قدر مرتفع باشد زیراکه در وقت واحد نسبت اظلال سوی ذوات
الاظلال نسبت واحده می باشد چنانچه اظهر ست * **قاعده چهارم** * شظیه ارتفاع اسطرلاب را بر
ارتفاع چهل و پنج درجه نهند و اسطرلاب را معلق ساخته از مرتفع دور و نزدیک شوند تا سر مرتفع از
ثقبتین دیده شود بر مابین موقف و اصل مرتفع قامت را زیاده کنند مجموع ارتفاع مرتفع باشد و بهر توضیح
مقام فرض کنیم که آب مرتفع ست و ج د قامت ناظر و د ب خط افقی و ه ح ط اسطرلاب و ح مرکزان و ه ز
خط علاقه و ح ط خط مشرق و مغرب و ل مه عضاده و ح ل ح مه ا خط شعاعی که از دو ثقبه لبنتین براس
مرتفع گذشته ست و از نقطه ح که مرکز بصر ست خط ح هـ موازی د ب بکشیم و گوئیم که دو قوس ه مه ط مه
متساوی اند از برای اینکه هر یک ثمن دور ست و این مستلزم ست تساوی دو زاویه
ه ح مه ط ح مه را و هر یک نصف قائمه اند و خط ح ط که خط مشرق و مغرب ست موازی
خط د ب بلکه خط ح هـ ست و دو زاویه ه ح ا ط ح ا داخله و خارجه که از وقوع خط ح ا
بر دو خط ح ط ح هـ متوازیین حادث اند متساوی باشند پس زاویه هـ ح ا نیز نصف قائمه
باشند و زاویه هـ قائمه ست پس زاویه آ در مثلث ا هـ ح نیز قائمه باقی ماند دو وتر
آهـ ح هـ متساوی باشند و هرگاه هـ ب بر ح هـ افزوده شود قدر آب مطلوب حاصل
گردد * **قاعده پنجم** * راصد ارتفاع آفتاب باشند چون چهل
و پنج درجه شود سایه مرتفع را بپیمایند که بعینه قدر مرتفع
باشد زیراکه در حرز دوم از خزینه سیوم مبین گشته که ظل ثمن دور
مساوی مقیاس خود می باشد و نیز اگر مقیاسی قائم سازند و ترصد

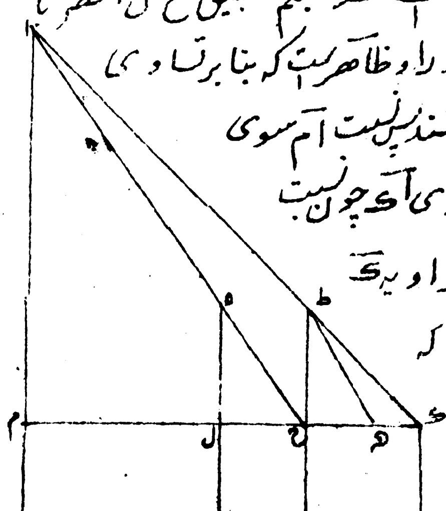


تدریا طلسه دتی آن کردد در موقف ظل مرتفع را به پیمایند که بعینه مساحت مرتفع باشد و مرتفعاتی که بهمه الجزآن نتوان رسید مثل قله کوه وارتفاع اجزاء درخت و پرچه ابر پس برای معرفت ارتفاع همچنین مرتفعات نیز چهار قاعده است یک از قدما و سه از مولف ※ **قاعده نخستین** ※ عضاده اسطرلاب را بر خطی از خطوط ظلال که بر ظهر مش مرسوم می باشد به نهند و اسطرلاب را معلق ساخته تقدم و تاخر بعمل آرند تا از سوراخ ثقبتین سر مرتفع بنظر آید و بر موقف نشان کنند بعده یکقدم یا یک اصبع از ظل زاید یا ناقص کردانند و از موقف اول بسمت مرتفع تقدم و تاخر کنند تا بار دیگر سر مرتفع از ثقبتین دیده شود پس مابین موقفین را مساحت کرده در هفت ضرب کنند اگر ظل اقدام را استعمال کرده باشند و در دوازده اگر ظل اصابع را بکار برده باشند و بر حاصل ضرب قدر قامت افزایند ارتفاع مرتفع حاصل شود و برای توضیح مدعا گوئیم که آب ارتفاع کوه ح ای است ده خط افقی و زه قامت ناظر و زا خط شعاعی و بار دیگر ح ط قامت ناظر و ح ا خط شعاعی که حین افزودن یا کاستن یک قدم از ظل حاصل شده است و وصل کنیم زح را و خارج کنیم آنرا تا آب ارتفاع را بر نقطه ی ملاقی شود و گوئیم که چنانچه در اشکال ظلی



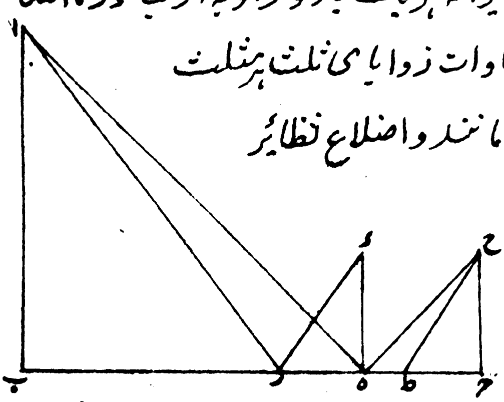
گذشت ظاهر است که خط زی ظل مستوی زاویه ازی است بر تقدیر یک مقیاس ای باشد و همچنین ح ی ظل مستوی زاویه اح ی است بر تقدیر یکه همان ای مقیاس باشد و چون وضع خطوط ظل اسطرلاب حسب تزاید حصه هفتم مقیاس است لهذا زح یعنی ه ط نیز حصه هفتم ای باشد از ین جهت هرگاه ه ط را در هفت زنیم بالضروره قدر ای حاصل شود و چون برای زه قامت ناظر یعنی ی ب را افزائیم آب که ارتفاع جبل است حاصل شود ※ **انتباه** ※ اگر مقصود معرفت ارتفاع پرچه ابر بوده باشد اولی آنست که دو شخص از دو موضع که از ابر در یک سمت واحد باشند در آن واحد از اسطرلاب یا دیگر آلتی شایسته ارتفاع جزو بعینه ابر بگیرند و ظل مستوی ستینی هر دو ارتفاع را از جدول ظل معلوم کنند و تفاضل ظلین بگیرند و مساحت مابین موقف دو شخص مذکور را در شصت ضرب نموده بر تفاضل ظلین قسمت کنند و بر خارج قسمت قدر قامت افزایند مطلوب فراهم آید و برهانش از بیان اظلال اظهر است مثال ارتفاع موضعی × لا ئه × و ارتفاع موضع دوم × الطا لُ × ظل مستوی اول × الح الف لو × ظل مستوی دوم × امو نح × تفاضل ظلین × ر نیه الث × و مابین موقفین بهست یک صد گز

وششش کز و ربع کز و چون این را بارقام ستینی آوریم شند ع و مه چون این را در شصت زدیم شد
ث لد این را بر تفاضل مذکور بخشیدیم بر آمد ح نط مح * یعنی یک هزار و یکصد و سی و نه کز و چهل و نه
دقیقه کز یعنی سی و چهار اصبع دو جو و چهار مو * **قاعده دوم** * از جائیکه سر مرتفع دیده شود
ان جا را بحکم استوا کردانیده مثل آنکه در قاعده اول قسم نخستین مرتفع شاخص نصب میکردند تعمل سایر
اعمال نموده مقدار مابین موقف و اصل شاخص را معلوم کنند بعده برین موقف شاخص دوم که مساوی
شاخص اول باشد سر مرتفع را از ین شاخص بار دوم به بینند و بر موقف ثانی علامت کنند بعده مابین
الموقفین را پیموده در فضل شاخص بر قامت ضرب کنند و حاصل را بر تفاوت مابین موقفین و مابین دو اصل
شاخصین قسمت کنند و بر خارج قسمت مقدار قامت افزایند مرتفع معلوم کردد و برای اثبات
مدعی فرض کنیم آب را مرتفع قائم بر ب ح و ده شاخص و زح قامت ناظر که نیز بر ب ح قائم اند و ح ه ا
خط شعاعی که بر اس شاخص و مرتفع کذشته است و بار دوم فرض کنیم زح ط را شاخص دوم مساوی
شاخص اول و ح ک قامت ناظر بار دوم و ک ط ا خط شعاعی دوم که بر اس شاخص زط و سر مرتفع
کذشته است و بر آریم از نقطه ک خط ک م موازی ح ب در حالیکه قاطع باشد شاخص زط را بر ح و ده را
بر ل و مرتفع آب را بر م و چون در دو مثلث ه ل ح ط ح ک دو ضلع ه ل ط ح متساوی اند و دو زاویه ل ح
قائمه اند و زاویه ل ه ح اصغر از زاویه ح ط ک است لهذا بحکم تطبیق ح ل اقصر باشد
از ک ح و جدا کنیم از ح ک ح ه مثل ل ح و وصل کنیم ه ط را و ظاهر است که بنا بر تساوی



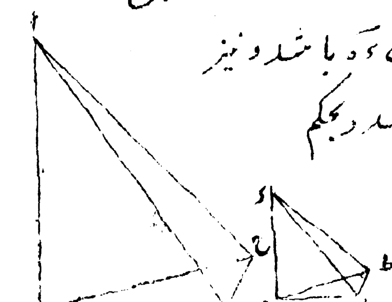
زوایا نظائر دو مثلث ام ک ط ح ک اضلاع نظائر متناسب باشند پس نسبت ام سوی
ط ح چون نسبت ا ک سوی ط ک باشد و بعد ابدال نسبت ام سوی ا ک چون نسبت
ط ح سوی ط ک باشد و نیز در دو مثلث اح ک ط ه ک زاویه ک
مشترک است و دو زاویه اح ک ط ه ک متساوی اند زیرا که
هر یک با دو زاویه ه ح ل ط ه ح متساوی بین معادل دو قائمه
اند از ین هم اضلاع نظائر این دو مثلث نیز متناسب باشند
پس نسبت ا ک سوی ط ک چون نسبت ح ک سوی ه ک باشد و بعد ابدال نسبت ا ک سوی
ح ک چون نسبت ط ک سوی ه ک باشد و از انجا که خطوط ام اک ح ک سه کانه صنفی اند و
خطوط ط ح ط ک ه ک سه کانه صنف دیکر و در هر دو نسبت مساوات منتظم موجود است
لهذا بحکم شکل یح ۱۸ از یه خزینه اول نسبت ام سوی ح ک چون نسبت ط ح سوی ه ک باشد از یه

ار چون ح ک ا که مابین الموقفین و وسط معلوم است در ط ح که فضل شاخص بر قامت و وسط معلوم دیگر
است ضرب کرده بر ه ک که تفاوت مابین الموقفین و مابین اصل شاخصین و طرف معلوم است قسمت کنیم لامحاله
ا م طرف مجهول معلوم شود و ا ب که مجموع ا م م ب معلومین است معلوم باشند * **قاعده سیوم** * آینه مستوی
برارض مستوی بنهند وچندان دور شوند که سر مرتفع در جزوی ازان مرئی گردد باز بر موقف خود آئینه
دیگر نهاده چندان بعید شوند که در جزو محاذی موقف اول سر مرتفع بار دیگر بنظر آید بعد قامت خود را در مقدار
مابین دو آئینه ضرب کنند و حاصل را بر تفاوت انچه میان مقدار مابین دو موقف و مقدار مابین دو آئینه
است قسمت کنند خارج قسمت مطلوب باشد * **برهان** * فرض کنیم ا ب را مرتفع قائم بر ب ح و ه ز
قامت ناظر که نیز قائم است و ز جزوی از آئینه و ه ز خط شعاع و ز ا خط انعکاس بعده فرض
کنیم ه را که موقف اول است جزوی از آئینه دیگر و ح ح قامت ناظر بار دوم و ح ط خط
شعاع و ط ا خط انعکاس و جدا کنیم از ح ه ح ط مثل ه ز و وصل کنیم ح ط را تا مثلث ح ح ط
مساوی مثلث ه ه ز حادث شود و بعد این مقررات گوئیم که زوایای نظایر دو مثلث
ا ز ه ح ط ه متساوی اند زیرا که زاویه ا ه ز انعکاسی مساوی زاویه ح ه ط شعاعی است
و همچنین زاویه ا ز ه مساوی زاویه ح ط ه است زیرا که هر یک با دو زاویه از ب ه ز ه انعکاسی

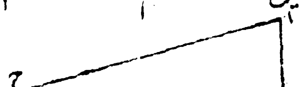


و شعاعی معادل قائمتین میشوند و بنا بر ضرورت مساوات زوایای ثلث هر مثلث
مر قائمتین را دو زاویه ه ا ز ه ح ط متساوی باقی مانند و اضلاع نظائر
این دو مثلث متناسب باشند و بحکم یا از ۳ خزینه دوم
دو مثلث ا ب ه ح ح ه متشابه اند ازین جهت نسبت
ا ب سوی ح ح چون نسبت ا ه سوی ح ه باشد
و بعد ابدال میشود نسبت ا ب سوی ا ه چون نسبت ح ح سوی ح ه و بنا بر تناسب اضلاع دو مثلث
ا ز ه ح ط ه نسبت ا ه سوی ح ه چون نسبت ه ز سوی ه ط باشد و بعد ابدال نسبت ا ه سوی ه ز
چون نسبت ح ه سوی ه ط باشد پس درینجا نیز دو صنف از مقادیر بهم آمد بر سبیل نسبت مساوات
منتظمه صنف اول ا ب ا ه ه ز است و صنف دوم ح ح ح ه ه ط پس نسبت ا ب سوی ه ز
چون نسبت ح ح سوی ه ط باشد و هو المطلوب * **قاعده چهارم** * اگر راس ظل مرتفع بر
سطح ارض ظاهر باشد درینصورت مقیاسی قائم سازند و در آن واحد بر سر ظل مرتفع
و سر ظل مقیاس نشان کنند و زمانی شایسته ترک کنند تا راس ظلین حرکت کند

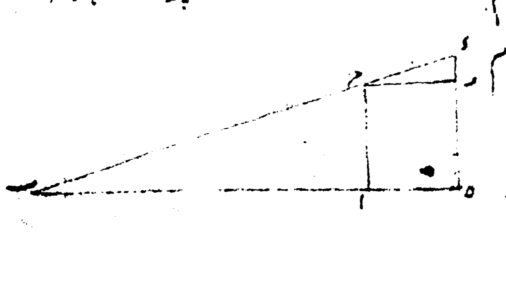
بجا کنند یعنی هر دو ظل را نشان کنند پس آنچه میان علامت راس ظل مرتفع ... آنرا در مقیاس ضرب کنند و حاصل را بر ما بین دو علامت راس مقیاس قسمت کنند خارج قسمت مقدار مرتفع بود و باید که مرتفع اب باشد و ظلش در وقتی ب ج و اج خط شعاعی و مقیاس د ه و ظلش در همان وقت ه ز و خط شعاعی د ز و بعد از زمانی شد ظل مرتفع ب ح و خط شعاعی اح و ظل مقیاس ه ط و خط شعاع د ط وصل کنیم ح ج و ز ط را که بعد راسین ظل مرتفع و بعد راسین ظل مقیاس اند و بعد این تمهیدات گوئیم که اضلاع نظایر دو مثلث اب ج و د ه ز متناسب اند چه دو زاویه اب ج و د ه ز قائمه اند و دو زاویه ب اج و ه د ز که در آن واحد زاویه ارتفاع اند متساوی هستند پس دو زاویه اج ب و د ز ه متساوی باقی مانند و برین قیاس دو مثلث اب ح و د ه ط نیز متشابه اند لهذا نسبت ج ب سوی اب چون نسبت ز ه سوی د ه باشد و نیز نسبت اب سوی ب ح چون نسبت د ه سوی ه ط باشد و بحکم مساوات منتظمه نسبت ج ب سوی ب ح چون نسبت ز ه سوی ه ط باشد و چون دو زاویه ج ب ح و ز ه ط که زاویه حرکت ظل زمانه واحد اند متساوی هستند لهذا نسبت ج ح سوی ز ط نیز چون نسبت ج ب سوی ز ه بلکه چون نسبت اب سوی د ه باشد و هو المراد * **فایده** * در معلوم کردن بعد مسقط الحجر از موقف بدانکه این مدعا از صورت مذکوره قاعده اخیره مستفاد میشود اما از قاعده دوم پس ظاهرست که نسبت ح م یعنی ز ب که بعد مسقط الحجر از موقف اول است سوی ح ک ما بین الموقفین چون نسبت ح ل سوی د ک است لهذا هرگاه سطح ح ک ح ل را بر د ک قسمت کنند ح م معلوم شود و طریق دانستن بعد مسقط الحجر از قاعده سیوم آنست که مربع ما بین المرئیین را بر تفاوت ما بین الموقفین و ما بین المرئیین قسمت کنند خارج قسمت مقدار مطلوب باشد یعنی انچه میان الموقف اول و مسقط الحجر است چه نسبت ز ب اول مجهول سوی ه ز دوم معلوم چون نسبت ه ز سوی ... سیوم معلوم است و از قاعده چهارم بقاعده واضح است چه هرگاه سطح ز ه ح ج را بر طرح قسمت ... لا محاله ز ب معلوم گردد * **انکشاف سیوم** * در معرفت عروض انهار و مراد ازین جا ... دریافت کردن سطح افقی بمواجهه ناظر باشد و این را ... قاعده است * **قاعده نخستین** * بر یکی از دو کناره دریا ایستاده شوند و اسطرلاب را معلق کرده از ثقبتین کناره دوم ... عضاده را بر وضع خود بگذارند پس در میدان ایستاده از همان وضع عضاده ... طعی را



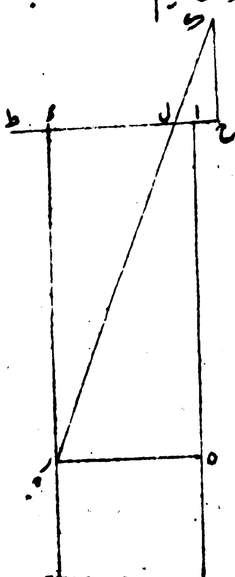
ند بعده از مر خود تا موضع مرئی به پیمایند که همین مساحت قدر عرض دریا باشد توضیحش آنکه هرگاه بر
منار ر ستاده از ثقبه لبنه اسطرلاب کناره دیگر را دیدند مثلثی قایم الزاویه پیدا میشود وضلعی از آن قامت
ناظرست وضلعی دیگر عرض دریا و وتر قائمه خط شعاعی وهرگاه بیان الستاده بلا تغیر عضاد و خط شعاع
موضع ختند نیز مثلثی پیدا میشود برابر مثلث اول چه یک ضلع آن که قامت ناظرست مشترک ست
همچنین زاویه که قامت وخط شعاعی ناشی ست بعینه بحال ست وزاویه افقی قائمه ست لهذا بحکم شکل لط از
خزینه اول عرض دریا و مابین موقف وموضع مرئی متساوی باشند ※ **قاعده دوم** ※ هرگاه از اسطرلاب
یا دیگر آله سوی کرانه دیگر دیده باشند ملاحظه کنند که درین وضع از درجات ارتفاع چند ست پس اگر
باشند درجات انحطاط کرانه دیگرست از البصر و قوس این درجات بعینه قدر آن زاویه باشند
که از خط شعاعی وخط عرض هر کرانه دوم پیدا شده ست و تمام این زاویه تا ربع قدر آن زاویه
باشد که عند البصر پیدا ست پس هرگاه قدر زوایای این مثلث حادث و یک ضلع آن که
قامت ناظرست معلوم ست باقی اضلاع که خط شعاعی و عرض ست معلوم گردد ※ صورة عمل ※
آب قامت ناظر هفت وجب ست و قدر زاویه انخفاض کرانه دوم که زاویه ح ست × یه مه ست
و تمام این تا ربع دور که ه عه نه ست قدر زاویه آ باشد و بحکم انکشاف اول حز چهارم
خزینه لهذا نسبت ضلع آب معلوم سوی ب ح مجهول چون نسبت جیب زاویه ح که × سح ر کا × ست
سوی جیب زاویه آ که × نح لز ست باشد پس سطح طرفین معلومین را که × و م نا لط ست



بر وسط معلوم قسمت کردیم برآمد قدر ب ح × کا نح × یعنی بیست و
یک وجب و پنجاه و هشت دقیقه وجب که یازده اصبع و سه جو و ششش مو می شود ※ **قاعده
سیوم** ※ بر کرانه که دست رس باشد شاخصی قائم کنند که کمتر از قامت ناظر باشد و آنقدر
بعید شوند که کرانه دوم محاذی سر شاخص بنظر درآید بعده آنچه مابین اصل شاخص و موقف
ست در قامت ضرب کنند و حاصل را بر فضل قد بر شاخص قسمت کنند و از خارج قسمت مابین موقف
تا اصل شاخص بکاهند مساحت عرض نهر حاصل شود و برای توضیح مقام فرض کنیم آب را عرض نهر و ح ا
شاخص و ی ه قامت ناظر و ه ح ب خط شعاعی و خارج کنیم از ح خط ح ز موازی آه و چون ظاهرست که
دو مثلث ی ز ح و ه ی ب متشابه اند لهذا نسبت ی ه معلوم
سوی ی ز معلوم چون نسبت ه ی ب مجهول سوی ز ح یعنی ه آ
معلوم باشد از ینمردو ن ... ی ه ه آ طرفین معلومین را بر ...



ه ا طرفین معلومین را بر ت د وسط معلوم قسمت کنند لا محاله ت وسط مجهول بر آمد و چون از ه ت ا
معلوم ه ا معلوم را بکاهند آب معلوم باقی ماند * **انتباه** * اگر خواهند که عرض دیواری که
محاذی بصر ست معلوم کنند اول بعد مسقط الحجر ارتفاع طرفین آن دیوار را از موقف معین معلوم کنند
من بعد آن مقدار آن زاویه که مابین این دو بعد محاط ست معلوم کنند و باعانت آن ضلع ثالث
که عرض دیوار ست معلوم شود * **انکشاف چهارم** * در معرفت عمق آبار و مراد ازین معرفت هر
عمودیست که از سطح افق حسی ذاهب بتحت باشد برین تقدیر اگر از بالای بام مقدار ارتفاع دیوار منزل
را از سطح ارض معلوم کردن خواهند در حکم معرفت عمق باشد بالجمله بر سر چاه چوبی مستقیم بگذارند که
بمنزله قطر تدویرش باشد و بر طرفی ازان چوب ایستاده شده سوی ملتقای سطح آب و دیوار
مقابل چاه به بینند و بر جزوی از چوب که محاذی ملتقای مذکور دیده شود علامت گذارند بعده مقدار
قامت خود را در مقداری از چوب که میان علامت مذکوره و طرف دوم چاه واقع ست ضرب کنند
و بر مقداری از همان چوب که میان موقف و علامت مذکوره محصور ست قسمت کنند خارج قسمت
مقدار عمق چاه باشد از سطح ارض تا سطح آب و بنا بر ایضاح مدعا فرض کنیم ا ب ج د را چاه



و ا ه ز د قدری که مملو از هوا است و ه ب ج ز قدری مملو از آب و خط ه ز سطح
آب و ح ا د ط چوبی که بر سر چاه بمنزله قطر تدویر ست و ح ک قامت ناظر و ک
بصر و ک ل ز خط شعاعی که بنقطه ل از چوب ح ط گذشته تا نقطه ز که ملتقای
سطح آب و دیوار مقابل چاه ست رسیده پس در دو مثلث ک ح ل
ز د ل دو زاویه ح و د قائمه اند و دو متقابل ل متساوی اند از جهت زاویه
ح ک ل مساوی زاویه د ز ل باشد و هر دو مثلث متشابه باشند و نسبت ک ح
قامت سوی د ز عمق هوائی چون نسبت ح ل بین الموقف و علامت چوب
سوی ل د باشد که بین العلامت و طرف دوم چاه ست پس خارج قسمت
مسطح طرفین معلومین بر وسط معلوم قدر د ز مجهول باشد * **انتباه** * معلوم باد که بیشتر قدما
این قاعده را تا قعر آب نیز جاری کرده اند وقتیکه آب شفاف باشد و جسم متعلق
در قعر آب مرئی گردد و لیکن درین هنگام قاعده از تحقیق بغایت بعید میشود چه در خصوص
خط شعاعی بعد نفوذش در آب زاویه عطفیه پیدا کند و بدین علت تناسب اضلاع
مثلثین باطل گردد و لسبب تمام شد خزینه چهارم از کتاب جامع بهادرخانی بعون الله تعالی و حسن توفیقه

بسم اللہ الرحمن الرحیم

* **خزینه پنجم در علم هیئت** * مشتمل بر یک مفتاح و پنج حرز و خاتمه * **مفتاح** * در بیان حد و موضوع و مبادی * **حرز اول** * در بیان هیئت افلاک کلیه و بسائط سفلیه و کیفیت نضد این اجرام و توابع آن * **حرز دوم** * در بیان آلات رصدی و طریق رصد و معرفت مقادیر قسی * **حرز سیوم** * در هیئت افلاک جزئیه و بیان کیفیت و کمیت حرکات آن بضبط قوانین رصدی * **حرز چهارم** * در هیئت ارض و خواص بقاع و انچه بدان تعلق دارد * **حرز پنجم** * در ابعاد و اجرام * **خاتمه** * در بیان منشای اختلافاتیکه میان مدرکات راصدان واقع شده است *

* **مفتاح** * در بیان حد و موضوع و مبادی معلوم باد که هیئت علمی است که دانسته شود بدان حالات اجرام علویه و بسائط سفلیه از روی کمیات و اشکال و کیفیت نضد و تقدیر حرکات و جهات آن و اختلافات اوضاع هریک از دیگری و ابعاد اجرام و موضوع این علم اجرام مذکوره اند نه مطلقاً بلکه بحیثیت کمیات و اشکال و اوضاع و حرکات لازمه و مبادی علم هیئت پنج اند اول هندسه دوم مناظر سیوم حساب و هریک ازین علوم سه گانه بقدر معتد به مذکور شد چهارم اموری که بالبداهة از رصد مدرک شوند پنجم بعض اموراتیکه تعلق بطبعی دارند خواه از مبادی طبعی باشند خواه از مسائل آن و ازانجاکه جزم مسائل طبعی مثل جزم مسائل هندسه و مناظر و حساب نیست وهم احتیاج هیئت بسوی آن اندک است لهذا این فن را در خزینه علیحده نه نهادیم بلکه بقدر ما یحتاج درینجا ذکر می کنیم واضح باد که جسم دو قسم است بسیط و

[illegible] آنست [illegible] طبیعت [illegible] واحد [illegible] هرچه [illegible] فعال از آن صادر شود بر نهج واحد باشد ام
از انکه این صدور با اراده و شعور باشد یا بغیر آنها [illegible] آنست که از بسائط چند که هر واحد را طبیعتی
علیحده باشد مولف بود و از جهت ترکیب نوع آن مغائر انواع بسائطش باشد و بسیط دو قسم است فلکی
وعنصری فلکی آنست که مبدای میل مستدیر داشته باشد وعنصری آنکه مبدای میل مستقیم دارد فلکی را
مع انچه درو ست از کواکب اجرام اثیری و عالم علوی خوانند وعنصری را اجسام سفلی و عالم کون
و فساد گویند و پوشیده نماند که حرکت عبارتست از خروج چیزی که در حیز قوت باشد سوی حیز فعل
بر سبیل تدریج و وقوع حرکت در چهار مقوله است اول حرکت کمی مثل نمو و ذبول دوم حرکت
کیفی مانند گرم شدن آب سرد یا بالعکس سیوم حرکت اینی و آن انتقال جسم باشد از مکانی
بمکانی و این حرکت را حرکت نقل نیز خوانند چهارم حرکت وضعی و آن حرکت جسم است
بر سبیل استدارت بنوعیکه اجزای جسم تبادل اجزای مکان کنند و کل جسم ملازم مکان خود
باشد مانند کره و اسطوانه و مخروط مستدیرین که بر محور خود متحرک باشند و نیز معلوم باد که
چون حرکت از موجودات ممکنه است لهذا او را مبدائی باشد و جسم بحیثیتی که جسم است مبدا آن
حرکت نمی تواند شد و الا جمیع اجسام را حرکت عام باشد و لیس فلیس پس لابد باشد
از محرکی که مغائر جسمیت بود و نیز بدانند که اگر قوت محرکه در جسم متحرک بحیثی که متحرک است
موجود باشد آن حرکت را حرکت ذاتی گویند و آن بر ۳ قسم است طبیعی و ارادی و قسری
زیرا که اگر آن حرکت مستفاد از داخل جسم بلا شعور و بر نهج واحد بود طبیعی است چه در ینجا
محرک نیست مگر طبیعت مانند حرکت انتقال از فوق به تحت و اگر با شعور است حرکت ارادی باشد
و محرکش نفس است مانند حرکت افلاک و حیوانات و اگر مستفاد از خارج باشد حرکت قسریست
مادامیکه تاثیر قاسر با طبیعت جسم مقسور ملازم بود مثل حرکت حجر مرمی از تحت بفوق و اگر قوت
محرکه در جسم متحرک بحیثیتی که متحرک است موجود نباشند بلکه بسبب حرکت جسم دیگر که بمنزله
مکان اوست آنرا حرکت عارض شود مانند حرکت کواکب از حرکت افلاک و حرکت جالس
سفینه از جریان آن این حرکت را حرکت عرضی خوانند و منشا حرکت عرضی هر یک از
حرکات ذاتیه ثلثه می باشد و بعضی ازین حرکات با دیگر ممکن الاجتماع اند و بعضی ممتنع الاجتماع آنکه ممکن
الاجتماع است حرکت عرضی و ارادی است چنانچه راکب سفینه که محرک بحرکت عرضی است باراده
خود در سفینه نیز حرکت میکند و گاهی قسری و طبیعی هم مجتمع شود مثل آنکه حجری را از فوق

بحث دفع کنند اما عرضی وقسری یا عرضی و طبیعی و یا طبیعی و ارادی یا قسری و ارادی اصلا دریک متحرک درزمان واحد مجتمع نشوند و نیز بدانند که خلا بین السطوح محال است زیرا که اگر خلا معلوم باشد پس ان امرامکانی لاشی محض نباشد چراکه خلاء میان دو دیوار متصف میشود بطول و عرض و خلاء میان دوشهر وچون آن امر موجود متصف بقلت وکثرت شد پس نمیتواند بود که مجرد از مکانی بود از محل غنی بالذات بود پس حلول و اقترانش بمحل مستحیل گردد زیراکه جمیع ابعاد مادی حال در مواد جسمانی اند این خلف است پس هیچ بعدی مجرد از ماده درخارج یافته نشود و بعد این مقررات گوئیم که طبیعت فلکی مقتضی کون و فساد نیست زیراکه اگر فلک را کون عارض شود البته صورتی جدید پیدا شده گردد وصورتیکه سابق بود فنا پذیرد و مکان طبیعی هر جسم بحسب مقتضای صورتش می باشد پس جسم را مکانی ملازم صورت اول قبل فساد داشت بود بالضرورت در مکان طبیعی خود بوده باشد و اکنون که صورت ثانی جدید مغایر صورت اول حادث شد این حیز موجود بنسبت آن صورت غریب باشد لاجرم طالب حیز دیگر گردد که ملائم این صورت است و طلب تمام نشود مگر بحرکت مستقیم پس در طبیعت فلکی مبداء میل مستقیم هم باشد و این خلاف است لهذا افلاک را کون و فساد نباشد و همچنین خرق و التیام و نمو و ذبول و تخلخل و تکاثف صورت نه بندد چه حصول این امور نیز بی وجود حرکت مستقیمه ممتنع است و حصول مرکب از فلکی و فلکی یا فلکی و عنصری نیز صورت نه بندد چرا که ترکیب مقتضی خرق و التیام اجزاء بسایط میگردد ❊ **تنبیه** ❊ دانچه بیین گشت که فلاک را خرق و التیام نیست مراد آنست که طبیعت فلکی مقتضی آن نیست و اگر بقسر اراده صانع متعال بمودا اذا السماء انشقت پاره پاره گردد هیچ ریبی و اشتباهی نه و نیز معلوم باد که حرکات خاصه افلاک ارادیست زیراکه اگر ارادی نباشد پس طبیعی بود یا قسری اول باطل است زیراکه حرکت طبیعی عبارتست از طلب حالت ملایمه و هرب از حالت متنافره و در حرکت وضعی فلکی مهروب عین مطلوبست پس انچه متروک بالطبع است مطلوب بالطبع باشد این خلف است و ثانی نیز باطل است زیراکه چون اینحرکت حافظ زمانست دایمی و غیر متناهی باشد و صدور حرکت غیر متناهی از قاسر جسمانی ممنوع است کما لایخفی علی من له وجدان سلیم و حرکت فلکی را سرعت و بطوء و وقوف و رجوع و انعطاف اصلا نیست زیراکه از بسیط افعال متعدده صادر نمیشود و آنچه ازین امور در حرکات کواکب مشهود است از جهت ترکیب حرکات خاصه با حرکات عرضیه است چنانچه در محل خود واضح خواهد شد ❊

جزو اول ❊ دربیان هیئت افلاک

کلیه و بسایط سفلیه و کیفیت نضد این اجرام و توابع آن مشتمل بر سه انکشاف * ا * در اثبات استدارت سما

و ارض و بودن زمین نزد آسمان مثل بودن مرکز کره بقیاس محیطش * ب * در ترتیب اجرام علویه

و سفلیه * ج * در بیان دوائر عظام * **انکشاف اول** * باید دانست که اثبات کرویت

اجرام بسیطه بدلائل لمیه تعلق بعلم طبیعی دارد و از منصب ارباب ریاضی نیست بلکه مقصود ایشان

درینجا اثبات کرویت حسب است بدلائل انیه * **دلیل کرویت سما** * تحرک کواکب بر دوائر

حول محور ساکن و تصاغر مدارات مذکوره بتدریج بسبب تقارب آن از طرف اقرب محور که قطب است

و تعاظم آن حسب تباعد از قطب و بودن بعضی از مدارات ابدی الظهور و بعضی ابدی الخفا

و حفظ هر کوکب مطلع و مغرب را و تساوی زمانه ظهور کوکبی زمانه خفای کوکب دیگر را که مدار

آنها از دو جنب اعظم متوازی متساوی باشند و تساوی مقادیر کواکب در ابعاد دوره اش دال

بر استدارت سماست این پنج دلیل که برای کرویت سما مذکور گشت منجمله آن چهار دلیل اول مورد تعرض

و اعتراض نیست اما بر دلیل اخیر چنان قدح کرده اند که چون معلوم است که کره بخار ارض را محیط

است و با وجود بودن ثخن آن متشابه فی نفسه ثخن مرئی آن که ذاهب سمت الراس سوی

افق است متعاظم میشود و برای ایضاح این مدعا فرض کنیم دائره اب را کره ارض بر مرکز

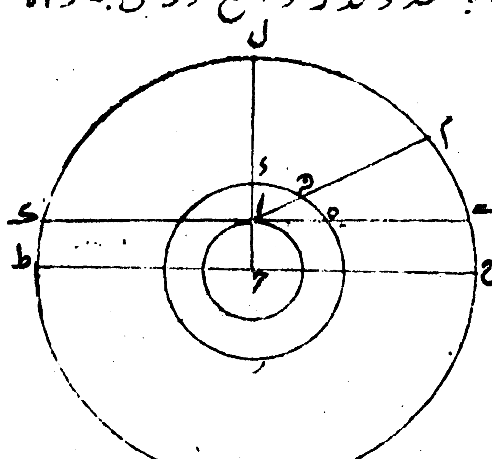
ج و ا البصر بر سطح ارض و د ه ر محیط کره بخار و ح ط ی ک مدار کوکب و ح ط افق حقیقی و

ی ک افق حسی و نقطه ل سمت الراس پس هرگاه کوکب بر ل باشد خط شعاع بصری ا ل بود

و ا د از ان قدر است که در ثخن کره بخار واقع و اگر کوکب بر نقطه م باشد که بین الافق

و سمت الراس است خط شعاعی ا ه م باشد و ا ه قدر واقع در ثخن بخار و اگر بر نقطه

ی از افق بود درینصورت خط شعاعی ا ه ی باشد و قدر واقع در ثخن بخار ا ه



پس گوئیم که ا ه اطول است از ا ه که اطول است از ا د

زیرا که نقطه ا داخل دائره د ه ر غیر مرکز است و از ان

نقطه این هر سه خط بر آمده تا محیطش رسیده اند بحکم

شکل ۷ از ۳ حرنیه اول ا د اقصر ترین خطوط باشد

و ا ه ا ه علی الولاء اطول از ان باشند پس چنانکه کوکب بر م

باشد تراکم ابخره در رویت زیاده تر بود از انکه نزد ل

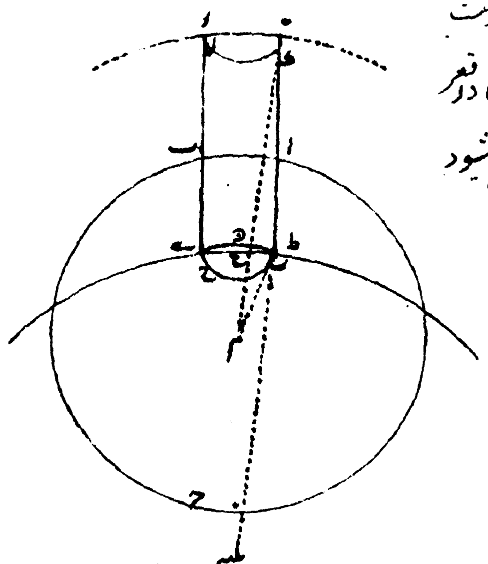
باشد و نزد ی تراکم زیاده تر باشد از انکه نزد م پس مطابق بیانیکه در انکشاف پنجم از

جزء اول خزینهٔ دوم مذکور شد زاویه عظیمه که نزد ده حادث شود اعظم باشد از انکه نزد تو و انکه نزد ده حادث
شود اعظم باشد از انکه نزد ده بود پس کوکب نزد تم اعظم دیده شود از انکه نزد ل و از انکه اعظم
دیده شود از انکه نزد تم پس تساوی مقادیر کواکب در ابعاد دوره انش چگونه ممکن باشد جواب
اینست که مراد راصدان از تساوی مقادیر کواکب آن مقادیر مرئی ست که بعد حفظ تعدیل کره
بخار حاصل میشود و آن تعدیل ماخوذ میگردد از رصد ارتفاعات متساویه شرقی و غربی و در دو ارتفاع
متساوی اختلاف مقادیر کواکب اصلا یافته نشده ست و انحالت حاکم ست که مقادیر کوکب در جمیع دوره
متساویست * **دلیل کرویت ارض** * ظهور و غیبوبت کواکب و ازدیاد ارتفاع و انحطاط کواکب
بنسبت کسیکه از موضع معین سوی قطب شمالی یا جنوبی سیر نماید و طلوع و غروب کواکب در بقاع
شرقیه قبل طلوع و غروب آن در بقاع غربیه بتفاوت ساعاتی که مشابهه بتفاوت ابعاد
بقاع میباشد مرات و کرات بارصاد خسوفات قمری معلوم شده ست دال ست که ارض
شمالاً و جنوباً و شرقاً و غرباً مستدیر ست و نیز عدم استدارت ارض مستلزم اموری میشود
که در خارج غیر موجود اند چه اگر ذی قعر باشد هر آئینه طلوع و غروب بیشتر مواضع غربیه
مقدم باشد بر طلوع و غروب اکثر مواضع شرقیه و اگر مسطح باشد طلوع و غروب
جمیع بقاع در یک وقت باشد و اگر کثیر القواعد بود بر سکنای هر قاعده طلوع و غروب
معاً باشد و اگر اسطوانی بود بنهجی که هر دو قاعده آن بسمت قطبین باشند درین هنگام
لازم آید که سیر کننده شمال و جنوب را هیچیک کوکب غایب و ظاهر نشود مادامیکه
سیرش تا قاعده نرسیده باشد و چون سیرش بدانجا رسد کواکبی که در تحت
افق بوده باشند دفعةً بر سمت الراس آیند و هیچیک ازین امور موجود نیست
پس ارض غیر کروی نباشد و نیز وقوع ظل ارض بر جرم قمر بر هیئت استدارت در
جمیع خسوفات دال بر کرویت ارض ست چه اگر کروی نمی بود ظلش در جمیع اوقات خسوف
مستدیر نمیشد و نیز معلوم باد که ارض در وسط عالم بنهجی واقع ست که مرکز حجمش و ثقلش
بر مرکز عالم منطبق ست زیرا که تساوی زمانه بلوغ کواکب از افق تا نصف النهار و زمانه
بلوغش از نصف النهار بافق غربی و هم تساوی مقدار کواکب در رویت عند الطلوع
و الغروب دلالت میکنند که ارض از مرکز عالم سمت مشرق و مغرب مائل نیست و
بودن ظل مقیاس روز حلول شمس در اعتدالین عند الطلوع و الغروب بر خط

... مستقیم بودن ست که میلانش جهت قطبی نیست چه اگر جهت قطبی مائل میبود این هردو ظل لامحاله جانب
قطب دیگر محیط بر او به میشدند و تساوی لیل و نهار یوم الاستوا در جمیع بقاع که سامت قطبین نیستند
دال ست که خروج ارض از مرکز بفوق و تحت نیست چه اگر خروج بفوق می بود مقدار نهار اقل
از مقدار لیل میشد و اگر به تحت می بود امر بالعکس مینگردید و ابسط دلائل بودن ارض در وسط
عالم وقوع خسوفات کلی ست در هر مناظره حقیقیه نیرین چه خسوف عبارتست از حلول قمر در سایه زمین
و همیشه بر سمت خطی مستقیم ممتد میشود و واصل بود میان جسم مضی و مستضی پس در حالت خسوف خطیکه
میان مرکز نیرین واصل بود بر ارض نیز گذرد و از رصدی حساب ثابت ست که وقت وسط خسوف
تقویم نیرین بر دو طرف یک قطر می باشد چنانچه در محل خود این معنی لایح خواهد شد و ظاهر ست که همه افلاک
مرکزی می باشند پس مرکز زمین منطبق بر مرکز عالم می باشد و هرگاه امتناع خروج زمین از مرکز عالم بجهتی
از جهات سته ثابت گشت پس سکونش در انجا نیز ثابت بود اکنون باید دانست که سکون ارض در
وسط عالم طبیعی ست چه اگر طبیعی نباشد پس بجهت جذب سما باشد مر آنرا از جمیع جوانب علی السوا
یا از جهت دفع سما همچنین یا بسبب جذب مرکز عالم و اول باطل ست زیرا که اگر می بود بایستی که
کلوخ مرمی جانب سما پیوستی و ثانی نیز ممتنع ست چه در انحالت اندفاع اخف اجزای ارض اشد
مشهود میشد از اثقل اجزای آن و حال بالعکس ست پس دفع نباشد و اگر جذب می بود پس سنگ
ریزه صغیر بر زمین بسرعت می افتاد از سنگ بزرگ چه جذب صغیر اسهل می باشد از جذب
کبیر و در خارج چنین نیست پس جذب هم نباشد و لامحاله مقتضی سکون ارض طبیعت بود و هرگاه
جزوی از ارض مباین شود و بحجاب تاثیر قاسر در آن نماند بالطبع طالب مرکز شود و حرکت
انتقال از فوق به تحت همین حالت ست نه آنکه ارض اجزاء مباینه خود را جذب میکند چه اگر
در ارض قوت جاذبه میبود هیچکس هیچ ثقیلی را از زمین جدا کردن نمیتوانست ❊ **انتباه** ❊ از انجا که
مردمان بمشاهده انحدار اثقال از اعلی باسفل معتاد اند بقیاس این استقرار ارض در وسط
عالم با وجود فرط ثقل و غیر محمول بودن او بر چیزی ایشان را غایت تعجب و استبعاد رو
میدهد اما در حقیقت اصلا جای تعجب نیست زیرا که معلوم شد که مرکز عالم مطلوب جمیع اثقال
ست پس مرکز جهت سفل هر ثقیل باشد و محیط جهت علو پس ارض بجملتها بسبب تدافع اجزای خود
از جمیع جهات عند المرکز مستقر باشد و مرکز ثقلش نیز بر مرکز عالم منطبق بود و ازینجا مسئله
عجیب متفرع میشود و آن این ست که اگر جسمی ثقیل بر سطح ارض متحرک شود بقدر اقتضای

نقل آن مرکز حجمش حول مرکز ثقلش متحرک گردد و به جنبش کل ارض بحرکت آید و نیز کرویت
ارض مقتضی آن ست که بعد میان راسهای دو عمود متساوی قایم بر سطح ارض درحقیقت
زاید باشد از بعد میان اصل آن عمود و اگرچه در حس محسوس نبود * انتباه *
بلندی و پستی از کوه و مغاره که در سطح ارض واقع ست آنرا از کرویت حسی خارج نمی کند
چرا که اگر بر کره که قطرش یک ذراع باشد کوهک زرین دانهای خشخاش بچسپانند یا بقدر
آن دانها سطحش را بکاوند انیمعنی در کرویت حسی آن کره قدح نمیکند چه نسبت ارتفاع
اعظم جبال سوی قطر ارض کمتر ست از نسبت قطر دانه خشخاش سوی قطر کره مذکوره
بیانش آنکه ساحان ارض ارتفاع اعظم جبال را دو فرسنگ وثلث فرسنگ یافته اند و مقدار
قطر ارض را بقوانینی که در محلش مبین خواهد شد دو هزار و پانصد و چهل و نه فرسنگ
وخمس فرسنگ ست و هرگاه عدد فراسخ قطر ارض را بر دو وثلث فرسنگ قسمت کردیم
خارج قسمت بطرح کسر شد یک هزار و نود و دو و ظاهر ست که نسبت ارتفاع جبل مذکور
سوی قطر ارض چون نسبت واحد سوی یک هزار و نود و دو باشد
ونسبت دانه خشخاش سوی ذراع اعظم ست ازین نسبت زیرا که در ذراع
یک صد و چهل و چهار جو ست و هر جو بقدر تخمین پنج دانه صغیر خشخاش میباشد برین تقدیر
در یک ذراع هفتصد و بیست دانه خشخاش باشد و این نسبت مثل نسبت واحد سوی
هفتصد و بیست باشد که اعظم ست از نسبت اولی مذکوره و هرگاه در قطرین این نسبت مبین گشت
پس نسبت کرتین چون نسبت واحد سوی مکعب عدد مذکور باشد یعنی * ۳۷۳۲۴۸۰۰۰
* انتباه * آب که از اکثر جوانب بر سطح ارض واقع ست سطحش نیز کرویت
دلیلش آنکه راکبان جهاز را از دور اول سر مسطول جهاز دیگر بنظر می آید و
هرچند که نزدیک تر میشود بتدریج ظهور کل مسطول شده نفس جهاز مرئی می گردد
و اگر سطح آب مستوی می بود باعانت دوربین بیک دفعه تمام جهاز مع مسطول
دیده میشد و نیز همچنانکه بساکنان سطح مکشوف ارض مقدار ارتفاع قمر حین خسوف
متفاوت می باشد همچنان میان رکبان مراکب که بر سطح آب جاریست نیز مختلف
میشود انیمعنی هم دال بر کرویت سطح آب ست و منقول ست که در زمان سلف
بعضی از حکمای روم باعانت قیصر و همچنان بعد از ان حکمای فرنگ جهاز را از موضعی

معین بلا میلان چپ و راست جانب مشرق بردند بعد از مدتی بهمان موضع اول سیر رسیدند اینمعنی دال است برآنکه سطح آب که واقف بر ارض است شرقاً و غرباً مستدیر است و برین دلیل اعتراض کرده اند که چون کره ما ارض را از جمیع جهت محیط نیست بلکه در چند اماکن متفرقه جزائر واقع اند که مانع جریان جهاز اند پس چگونه بلا میلان چپ و راست سیر آمد جوابش آنکه مراد از عدم میلان عدم میلان حقیقی نیست بلکه حکمی است بیانش آنکه اول سیر را از نفس خط استوا شروع کردند و غایت ارتفاع کواکب معروفه را محفوظ داشتند بنوعیکه اگر ارتفاع جنوبی زاید میشد میدانستند که از خط استوا جهاز بجانب جنوب مائل شد و اگر کم میگشت پی می بردند که بجانب شمال مائل شده و در زیادتی و نقصان ارتفاع شمالی بعکس این پی می بردند و هرگاه سیر سمت نقطه مشرق را جزیره یا کوهی مانع میشد جهاز را چپ و راست میبردند باز بر سبیل تعویج طلب همان غایت ارتفاع میکردند و چون ارتفاع مذکور بقدر معین میشد می پنداشتند که باز بر خط استوا رسیدند و چون بر خط استوا رسیدند حکما چنان شد که گویا از موضع اول بلا میلان چپ و راست آمدند و پیش محققین حکمای فرنگ ثابت شده است که ارض مع کره آب در حس شلجمی الشکل است نه کروی چه محیط عظیمه را که شرقاً و غرباً است اعظم یافته اند از ان محیط عظیمه که شمالاً و جنوباً است مولف گوید که آنچه این طایفه علیا گفته اند حق است و لیکن این شکل طبیعی نیست بلکه از جهت قسر است بیانش آنکه آب بالطبع بارد و جامد است و حرارت خارجی مذیب جوهر و مزید حجم آنست و ظاهر است که تاثیر حرارت شمس در وسط کره ارض از جهت مسامت بافراط است و هرچند که جانب قطبین روند این مسامت و تاثیر حرارت کمتر میشود تا عند القطبین بالکلیه منتفی است پس در وسط حجم آب زیاده باشد در حس لهذا شلجمی نماید و چون واضح شد که آب کرویست پس هر کجا که واقف باشد سطح ظاهرش قطعه باشد از کره که مرکزش مرکز عالم بود و نصف قطرش بقدر مابین سطح آب و مرکز عالم باشد و بدین علت هر ظرفی مملو از آب که قریب تر بمرکز عالم باشد مثل قعر چاه در فضایش آب زیاده تر گنجد از انکه همان ظرف بعینه بعید از مرکز عالم بود مثل راس مناره و اگرچه غیر محسوس باشد و برای توضیح این مدعا فرض کنیم که اب ج دائره عظیمه است در سطح ارض و اب کوه مناره و اب زح چاه و طرح ی ظرفی پر از آب حینیکه در قعر چاه باشد و ه ک ل ی همان ظرف حینیکه بر سر مناره باشد و م مرکز عالم بود پس گوئیم که هرگاه ظرف در قعر چاه باشد انحداب آب که ط ح ی است باقتضای نصف قطر م ط باشد و هرگاه بر سر مناره بود باقتضای نصف قطر م ه باشد و [illegible] کنیم بر مرکز م



قوس طع سے سوعکہ نصف قطر سہ طا مساوی م ه باشد و در ینوقت
ضرورست که هلالی ط ه ع پیدا شود و بقدر زیاد شدن این هلالی دور فعر
بیر میان طرف آب زیاده کنجد و هم از کرویت ارض و ماء متفرع میشود
که اگر سه شخص بر یک موضع معین از ارض باشند و یکی از
ایشان ساکن ماند و شخص دوم بلا میل چپ و راست جانب
مشرق سیر نماید و شخص سیوم همچنین جانب مغرب پس هر دو
سائر یکمرتبه با خود با ملاقات کنند و بعد مفارقت و سیر
بلبع شخص ساکن پیوندند عجب تر اینکه شخصی که جانب
مشرق سیر کرده ست روز ش از روز شخص ساکن بیک روز موخر باشد یعنی اگر بحساب
ساکن روز جمعه بود بحساب آن کس روز شنبه باشد و آنکه بجانب مغرب سیر کرده ست روز ش
از روز ساکن بیک روز مقدم باشد یعنی بحساب این سائر روز پنجشنبه بود و سر ش آنست
که عدت طلوع و غروب شخص سائر مشرق از عدت طلوع و غروب شخص ساکن بیک عدد زاید
میشود چه هر گاه حرکت او خلاف جهت حرکت شمس ست لهذا یک طلوع و غروب او را بحرکت
خود ش واقع شده و تعداد ایام اسابیع بتعدد طلوع و غروبست پس تعداد ایام اینکس زاید باشد
بیک روز از تعداد ایام شخص ساکن و چون حرکت شخص سیوم مثل حرکت شمس جانب مغرب ست
پس گویا بیک دوره از جمیع دورات شمس ملازم شمس بوده ست ازین ممر عدت دورات
طلوع و غروب شخص سیوم ناقص باشد بیک عدد از عدت دورات طلوع و غروب شخص
ساکن ※ **انتباه** ※ حرکت اولی و حرکت کل که بسبب آن طلوع و غروب و صورت لیل و نهار
پیدا میشود آنرا جمهور حکمای یونان مثل ابرخس و ارسطرخس و بطلیموس و تابعان ایشان بفلک الافلاک
اسناد میکنند و می گویند که چنانچه معلوم گشت ارض در وسط عالم ساکن ست و فلک الافلاک
قریب هر یک شبانه روز دوره تمام می کند و به تبعیت آن فلک شمس بلکه سائر افلاک که در جوف آن
واقع اند بر ضرورت لزوم حرکت ظرف برای حرکت مظروف نیز حول ارض دوره تمام
بتبعیت فلک خود حول ارض گردد و نصف سطح ارض تقریباً که محاذی شمس
واقع شود روشن باشد و این حالت نهار ست و نصف دیگر که غیر محاذی شمس ست
مظلم باشد و این حالت لیل ست و فصل مشترک میان مضی و مظلم حالت صبح و شام ست

و چون شمس بر آن متحرک است ظلمت و نور بتدریج متبدل میشوند و صباح کم کم بحالت شام رسد و روز
بشب متبدل گردد و بالعکس و حکیم فیثاغورس و اکثر حکمای متاخرین فرنگ از جمله نوتن صاحب
قوانین ایشان این حرکت اولی را استناد بارض میکنند و میگویند که ارض حول محور خود بجهت مشرق متحرک
است و در عرض بیست و چهار ساعت دوره تمام میکند و باز بوضع اول خود میرسد و صورت لیل و
نهار از این حرکت حادث میشود و آنچه از سکون ارض و حرکات شمس و سائر کواکب از مشرق بمغرب محسوس
میشود از جمله اغلاط حس است چنانچه راکب سفینه را حرکت سفینه محسوس نشود بلکه اشجار و دیگر مستقرات
را که بر اطراف بحر باشند بخلاف جهت حرکت سفینه متحرک بیند و چون ارض بمراتب کثیره اعظم از
سفینه است باید که حرکتش بطریق اولی محسوس نشود و نیز گویند که ارض را شمس بجانب
خود جذب میکند و ارض بالطبع از شمس نافر است بدین علت نه بشمس بپیوندد
و نه بجانب دیگر رود بلکه شمس ارض را حول خود بر مدار بیضی حرکت میدهد و دوره این
حرکت در سیصد و شصت و پنج روز و شش ساعت تقریباً تمام میشود و تبدل فصول و ادوار
سنین بدین حرکت منوط است و این حرکت را تشبیه بحرکت ثقیلی دهند که آن را در خیطی مربوط ساخته
از دست باستدارت حرکت دهند که آن ثقیل نه بدست پیوندد و نه بجانب دیگر رود و این
طایفه قول طایفه اول را بعید تر از مطابق واقع میدانند و میگویند که جسم صغیر حول
جسم کبیر البته حرکت گرد لازمی تواند و حرکت کبیر حول صغیر مستحیل است و بالاتفاق ثابت است که جرم
شمس از ارض صدها بار اعظم است پس سکون ارض و حرکت شمس حول آن چگونه صورت
بندد و جواب این از جانب طایفه اول آنست که حرکت جسم کبیر حول صغیر آنگاه ممتنع است که همان
جسم صغیر محرک کبیر باشد و ما محرک شمس ارض را قرار نمی دهیم بلکه محرک آن را فلک را میدانیم
که بنفس فلکی متحرک است و استبعاد دیگر اینکه چون حرکت اولی به بیست و چهار ساعت دوره تمام
می کند پس اسناد این بسوی فلک بعید از حوصله قیاس است زیرا که مطابق مقررات قائلین سکون
ارض لازم می آید که در زمانه که لفظ دو حرفی را که حرف دوم ساکن باشد بسرعت تمام تلفظ
کنند درین مدت فلک الافلاک دو هزار و دوصد و هشتاد میل حرکت کند و این از جمله اکاذیب
باطله است و جواب این استبعاد آنست که وجه خروج این حرکت سریعه از حوصله قیاس غیر از این
نیست که هیچیک اجسام متحرکه معتاده بالاحساس بعشر عشر این حرکت متحرک یافته نمیشود و بس
همین استبعاد بقیاس حرکت ارض نیز موجود است زیرا که در همان مدت که زمانه تلفظ لفظ

دو حرفی مذکوره سطح ارض یکهزار و یکصد ذراع قطع می کنند و هیچیک اجسام متحرکه سریعه مثل تیر و گلوله توپ اصلا بحرکت سریعه ارض نمیرسد و اگر عاقل ادنی تامل کند بداند که سرعت و بطو را در حد افراط و تفریط حدی نیست چه در یک حرکت معینه حول محور ما حدی سبب قرب و بعد حرکات متقدیر سریعه مشهود نیست و ازدیاد بعد بر بعد اصلا متعذر نیست پس همچنان ازدیاد سرعت بر سرعت منفرد نمیگردد و طایفه اول نیز اقوال طایفه دوم را بعید از قیاس و محال میدانند و بهر بطلان مذهب ایشان حجتها دارند چنانچه آن حجج در اینجا مرقوم میشود معلوم باد که در شمس قوت جاذبه ارض موجود نیست چه اگر می بود بایستی که کلوخ سر می بسمت آفتاب بلکه بغیر مرمی بدو ملحق شدی چه نظر باه طبیعت کل ارض را قوت جذب آفتاب تکافی دارد این قوت بر طبعت جزء صغیر ارض بالاصاله سبب ملحق خواهد بود وجود تالی در خارج نیست پس مقدم نیز نباشد و حضرت این معارضه اصحاب جذب چنان جواب میدهند که ارض اجزای مبائنه خود را نیز جذب می کند و آن جزء مبائن نیز طلب جنس میکند و چون جزء مبائن بارض قریب تر و از آفتاب بهایت بعید تر است لهذا کلوخ مرمی با آفتاب نمی پیوندد و جواب این از طرف مبطلین جذب آنست که در ارض نیز جذب اجزاء مبائنش ثابت نیست چه اگر این قوت در ارض باشد پس در جمیع اجزاء آن ساری خواهد و هرگاه ریزه خرد کلوخ در کلوخی بزرگ از تحت بچسپانند باید که چسپیده ماند یعنی حماسات بزرگ خرد را جذب نموده بخود بچسپاند و نیز لازم آید که هیچکس اجزاء ارضی را از ارض جدا کردن نتواند و از تجربه معلوم است که در خارج هیچیک ازین دو امر یافته نمیشود پس در ارض اصلا قوت جذب نباشد بلکه اجزا یابنده او بالطبع بجهت سفل که سمت مرکز عالم است منحدر اند چنانچه سابقاً معلوم شد و نیز معلوم باد که حرکت ارض بقیاس سماویات امکان دارد اما بقیاس اجسام سفلیات مستحیل است چه اگر ارض بر محور متحرک باشد لازم آید که حجر مرمی در هوا بجانب سمت الراس در موضع رمی نیفتد بلکه بالضرورة ازان موضع بجانب غربی واقع شود زیراکه ارض در مدت صعود و هبوط حجر البته افقی بجانب مشرق قطع کرده باشد و از روی تجربه و مشاهده معلوم است که آن حجر بموضع رمی می افتد و همچنین لازم آید که جسمی متحرک که از ارض منفصل شود مانند تیر و مرغ اگر جهت حرکتش موافق جهت حرکت من باشد ابطاء نماید و اگر مخالف باشد اسرع و اگر

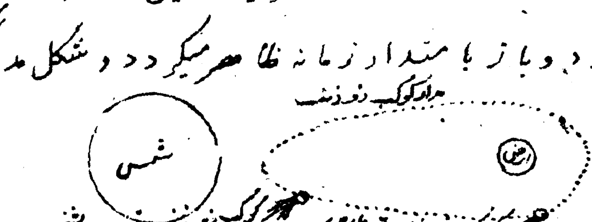
بسمت شمال وجنوب باشد متوسط میان سرعت وبطو بود زیرا که جسم متحرک متفق الجهت از حرکت ارض
مفارقت میکند موضع انفصال را بفضل حرکت خود بر حرکت ارض ومتحرک بخلاف جهت ارض مفارقت
میکند موضع انفصال را بمجموع حرکت خود وحرکت ارض وبسوی شمال وجنوب فقط بحرکت خود متحرک باشد
ونیز لازم آید که اگر حیوانی درسمت شمال وجنوب باشد آنرا از تیر ومانند آن صید نتوان کرد بلکه اگر
تامل کنند معلوم نمایند که هیچیک متحرک سوی مشرق حرکت نتواند کرد زیرا که متحرک سوی مشرق متصور
نمیشود مگر بفضل حرکت متحرک بر حرکت ارض لیکن در متحرکات ارضی هیچ متحرکی نیست که حرکتش زاید از حرکت
ارض باشد از برای آنکه تمام دور زمین بتقریبا بیست وچهار هزار میل است وزمانه شبانه روز
بیست وچهار ساعت پس بر مذهب این قوم زمین در یکساعت هزار میل قطع کند پس متحرک
سوی مشرق بقدر فضل حرکت ارض بر حرکت خود جانب مغرب از موضع انفصال متخلف
شود وهمچنین جسم واقف در هوا بی تحرک جانب مغرب بقدر حرکت ارض متحرک نماید وحال آنکه
حرکت متحرکات در جمیع جهات یکسانست وجسم واقف در هوا محاذات خود را از ارض
نگذارد وبعضی از اصحاب این رای در نفی این بیان تکلفی نموده اند وآن اینست که همچنانکه
بعضی از شما قائل اند که کره نار بمتابعت فلک متحرک است ما می گوئیم که بمتابعت ارض هوا نیز
متحرک است واجسامی که منتشی در هوا اند بسبب حرکت هوا محاذات خود را از ارض نمیگذارند
مگر آنقدر که در ذات خود متحرک باشند جوابش اینکه تحرک هوا بمتابعت ارض لانسلم است
زیرا که اگر چنین می بود لازم می شد که دو سنگ مختلف در صغر وکبر که ملقی در هوا باشند
بر سمت خط واحد بر یک موضع بیفتند چرا که تحریک هوا امر صغیر را زیاده خواهد بود از تحریک
کبیر پس باید که کبیر بجانب غربی افتد از صغیر وچنان نیست بلکه حکم هر دو حجر کبیر واحد است پس هوا
متحرک نباشد وباز برین جواب معارضه می آرند که تفاوت میان تحریک صغیر وکبیر بنسبت
محرکی واحد از روی حرکت قسری واقع میشود چنانچه شخصی واحد از قوت خود دو سنگ مختلف را
بسمتی اندازد که صغیر بنسبت کبیر دور می افتد نه از روی حرکت عرضی چنانکه ما [illegible] تحریک
کشتی مر راکب ونیل را مساوی نیست وتحریک هوا هم مر اجسام را بر سبیل عرض است نه قسر ومحققین
نافیین حرکت ارض این جواب را رد میکنند بدینطور که تحریک هوا مر اجسام را بر سبیل عرضیت
اصلا ممکن نیست زیرا که حرکت عرضی متصور نمیشود مگر وقتیکه جسم متحرک بالعرض در جسم متحرک بالذات
طبعا یا قسرا مستقر شود ومشتغل بحرکت طبیعی نباشد وهرگاه بحرکت طبیعی مشتغل باشد

چگونه حرکت عرضی صورت بندد و ظاهرست که حجر مرمی در هوا قطعاً استقرار ندارد و بعد زوال قوت قاسر بالطبع سوی حیز متحرک می باشد و تبدل ایون متکثره می نماید پس چگونه باشد که هوا او را بر سبیل عرضی حرکت دهد پس تحریک هوا مر اجسام را نخواهد بود مگر قسری که بمصادمت اجزایش حاصل میشود و اجتماع حرکت طبیعی و قسری ممکن ست چنانچه سابقاً معلوم شد و برخی از مثبتین حرکت ارض جواب وقوع انفال بسقط الحجر با وجود حرکت ارض بدین حیله گفته اند که هر جسمیکه در حرکت با جسم دیگر مشارک شد اگر احیاناً از ان میان شود مشارکت خود را نمیگذارد و برای تعقل این مدعا تشبیهی ارند که مفید استدلال نباشد و آن اینست که ما بمشاهده می بینیم که هرگاه در قاعده شیشه سوراخ نموده پر از آب کرده بالای مسطول جهاز که در آب بسرعت جاریست می آویزیم و ظرفی دیگر محاذی آن شیشه به پائین مسطول می نهیم قطراتی که از شیشه می چکد در همان ظرف می افتد و مطابق قیاس شما لازم می آید که دران ظرف نه چکد زیرا که ظاهرست که تا وقتیکه قطره از شیشه مفارقت نموده به پائین رسد دران مدت البته جهاز بسمتی حرکت کرده باشد و آن ظرف نیز بسبب حرکت عرضی از مسامت آن قطره بقدر این حرکت دور افتاده باشد و برین مشابه حال حجر مرمی به قیاس ارض ست اما بر متامل پوشیده نیست که این تشبیه ایشان مفید استدلال نمی تواند شد زیرا که بفرض و تسلیم اگر قطرات از شیشه جدا شده در ظرف پائین چکد سببش مشارکت حرکت آب با جهاز نخواهد بود چرا که اگر همین سبب بود گوئیم که تیری که بر جهاز بود ان نیز در حرکت مشارک ست و هرگاه آن تیر را جانب فوق اندازیم باید که مثل قطره آب بمحل رمی افتد و چنان نیست پس تشارک حرکت موجب ملازمت نباشد و سبب افتادن قطرات در ظرف مذکور از دو وجه خالی نخواهد بود یکی آنکه خود معلوم ست که جریان جهاز در آب بی تموج ریاح صورت نه بندد پس ریحی که از مصادمت خود جهاز را جاری میسازد چه عجب که آن قطرات منفصل را نیز حرکت دهد و بدین سبب آن قطره محاذات ظرف را نگذارد و این قیاس با ارض و حجر مرمی نتوان کرد چه ارض بمصادمت هوا متحرک نیست دوم آنکه شیشه که بر مسطول جهاز آویزان ست از جهاز مباین نیست و مادامیکه جهاز متحرک ست آن نیز متحرک باشد پس قطراتی که ازان متقاطر باشد وقت انفصال [illegible] نیز قاسر بود که مصادمت شیشه ست جانب حرکت جهاز چنانچه بمشاهده معلوم ست که هرگاه دست را از آب تر کرده بجانبی می جنبانیم قطراتی که منفصل میشود بمحاذات محل انفصال نمی افتد بلکه بجهت حرکت دست تجاوز می کنند بخلاف حجر مرمی که دران هیچیک

تاثیر قاسر وقت نزول باقی نمی ماند وقطع نظر ازین دلائل که گذشت در ابطال حرکت ارض امور طبیعیه
نیز دال است زیراکه هرگاه در طبیعت ارض مبدای میل مستقیم است بدلیلی که در اجزای منفصلهٔ آن ظاهر است که بر
خط مستقیم حرکت می کنند پس ممتنع باشد که در ارض مبدای مستدیر با مبدای مستقیم جمع شود لامتناع اجتماع
المبدائین فی طبیعة واحدة پس حرکتی که در ارض بطریق استدارت است ارادی باشد یا قسری ابطال
اول ظاهر است چه در ارض اراده نیست چنانچه قائلین حرکت ارض نیز قائل عدم اراده ارض اند و ثانی
نیز نمی تواند شد چراکه این حرکت غیر متناهی است و صدور حرکت غیر متناهی از قاسر جسمانی ممکن نیست پس ارض
را حرکت مستدیره نباشد * **انتباه** * ارض را به نسبت فلک الافلاک قدری محسوس نیست بلکه بمنزلهٔ نقطه
است زیراکه نسبت معاینه هر مقیاس سوی مقیاس همیشه چون نسبت ظل ارتفاع وقت سوی نصف قطر
می باشد پس حکم اصل مقیاسی که بالای سطح ارض است حکم اصل آن مقیاس است که بر مرکز زمین باشد و نیز
تساوی زمانه لیل و نهار همیشه بر خط استوا و تساوی لیل و نهار در یومی که وقت صبح یا شام تحویل آفتاب در
اعتدالین شود در جمیع بقاع سوای موضعی که محاذی قطبین باشد دال بر عدم احساس نصف قطر ارض است
به قیاس فلک شمس و دیگر افلاک که فوق آنند * **انکشاف دوم** * در ترتیب اجرام عالیه
و سفلیه واضح باد که بحکم استقرا . حکما کره عالم مشتمل بر سیزده کرات کلیه یافته شده است بعضی محیط به بعضی مثل
طبقات بصل و منجمله آنها چهار کره عناصر است و نه کره افلاک کره اول از عناصر که محیط بمرکز عالم است کره ارض است
و سطح محدبش بسبب وقوع تضاریس از جبال و مغاره کروی حقیقی نیست بعد از آن کره آب است محیط با رض
اما احاطه آب است ارض را از جمیع جهات نیست بلکه جابجا عنایة من الله منکشف شده است تا منشا و محیای حیوانات
متنفس باشد و تفصیل این ان شاء الله تعالی در ارضیات خواهد آمد الا نزد اصحاب ریاضی ما و ارض بمنزلهٔ کره
واحد اند چه رصد کواکب از هر یک می توان کرد و سطح باطن آب نیز کروی حقیقی نیست چه مماس است سطح ارض
را همچنین است و سطح ظاهرش را تموج ریاح از کرویت حقیقی خارج گردانیده است و بعد آب کره هواست محیط
بمجموع کره ارض و آب و مقعر کره هوا نیز کروی حقیقی نیست چراکه مماس سطح ظاهر ارض و آب است و محدبش
تابع مقعر کره نار است که عنصر چهارم و محیط بکره هواست و آن صحیح الاستداره است هم از جانب مقعر و هم از
جانب محدب بر مذهب اصح چه آن عنصر برای است و آنانکه نار را عنصر بذاته نمیدانند نزد ایشان سطح مقعر
آن اهلیلجی است چه عندیه ایشان آنست که کره هوا مقعر فلک قمر را مماس است چون فلک متحرک است
و حرکت موجب سخونت است لهذا هوای مماس مستحیل بنار میشود و چون حرکت متصل منطقه سریع تر است
و بتدریج الی القطبین بطی میشود پس عند المنطقه استحاله نار غلیظ و شدید باشد و بتدریج الی القطبین

رقیق و خفیف بود و شکل اهلیلجی پیدا آید و بعضی از ایشان اهلیلجی ناقص گفته اند [illegible] حوالی نقطه [illegible]
در اینجا استحاله هوا بنار نباشد ولیکن این معنی مدفوع است بحدوث شهب و نیازک عند القطبین و باید دانست که در
ثابت عناصر ثلثه اولی شکی نیست چه مشهود بالاحساس است و دلیل بر وجود کره نار فوق کره هوا تعدد شهب
و نیازک و امثال آنست چه هرگاه اجزای کبریتی و نفطی از ارض منفصل شده بتبعیت ابخره بجانب علو
روند و تا موضعی رسند که مشتعل شوند پس آن موضع اشتعال اول کره نار باشد و مادامیکه اجزای مثلاشیه
مذکوره ترکیب باقی است مرئی گردد و چون بسبب استیلای نار مستحیل بنار صرف شود به پندار آنکه
منتفی شد دلیل دیگر بر وجود کره نار آنکه از استقرا معلوم است که هر عنصری که در حیز عنصر دیگر بقسر رود
و مخلی بالطبع کرده شود رجوع بحیز خویش میکند چنانچه سنگی را از بالا بگذارند در هوا و آب مستقر
نشود تا آنکه بسطح ارض رسد و قطرات آب در هوا نایستند و چون آب با سطح ارض رسید مستقر
گردد و همچنین اگر هوا را در آب برند و بگذارند در ثخن آب واقف نشود و بصورت
حباب شده از آب بر آید پس همچنانکه هر یک از عناصر ثلثه مذکوره طالب حیز خود است که جنس آن
در آن حیز مخزون است برین مثابه ناری که در اینجا یافته میشود شعله اش همیشه بجانب فوق میباشد
بلکه اگر از اجزاء ارضیه که بدان تشبث دارد منفصل شود بالاحساس جانب علو متوجه میشود
و این توجه نیست مگر بنا بر طلب جنس که در حیز خود بالطبع مستقر بوده باشد پس کره نار فوق کره هوا
موجود باشد و برخی قدح میکنند که اگر کره نار فوق می بود البته حرارتش محسوس میشد چه حرارت
شمس با وجودی که نسبت بکره نار بسیار بعید است محسوس میشود و غافل از آنکه شعاع شمس
از سطح محدبش ممتد بجمیع جهات است و کره نار از حیز خود بالطبع مائل بسفل نیست تا اسکنای ارض را متکیف
بحرارت گرداند آیا نمی بینند که هرگاه شعله نار را در هوا معلق سازند و تا زمانی بگذارند پس
اشیائی که ببعد صالح محاذی آن بسمت علو واقع است متکیف بحرارت میشود بخلاف اشیائیکه
بهمان بعد تحت آن واقع است حرارت پذیر نمیشود و احساس حرارت شمس بسبب انعکاس
شعاع است از سطح ارض و جائیکه انعکاس نیست حرارت شمس محسوس نیست و پوشیده نماند
که هر چند که عنصر منحصر در اصناف چهار گانه مذکوره است اما عند التقا یکی از دیگر ممتزج شده
[illegible] ترکیب پیدا کرده است ازین جهت محققان عناصر را هفت طبقه معدود کرده اند طبقه اولی ارض
صرف که محیط بمرکز عالم است دوم طبقه ارض مختلط با آب و هوا و نار که منشا موالید ثلثه
سیوم طبقه آب است چهارم طبقه بخار و آن هوای مرکب است از اجزای مائی و ارضی که محیط است بسطح [illegible]

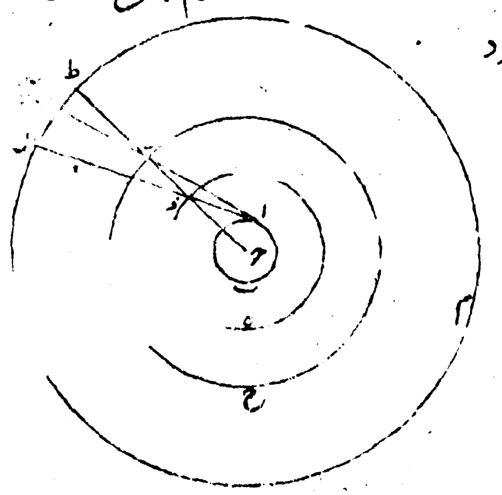
دما اما رقت و غلظت این کره بسبب اختلاف بحر و بر و اختلاف فصول مختلف می باشد و این طبقه را کره لیل و نهار
و عالم نسیم خوانند زیرا که قابل ظلمت و نور و مهب ریاح است و انچه در سما ازرق مظنون میشود رنگ همین طبقه ست
والا نه افلاک بغایت شفاف و عدیم اللون اند پنجم طبقه زمهریر بارد است و آن منشای سحاب و رعد و برق و صاعقه
ست ششم طبقه هوای صرف ست هفتم طبقه نار مرکب ست از هوا که مثلاشی میشود دران ادخنه مرتفعه از سفل
و متکون میشود دران کواکب ذوات الاذناب و ذوات النیازک و ذو ذوابه و امثال آن هشتم طبقه نار صرف ست
و سطح محدبش کروی حقیقی ست زیرا که مماس مقعر فلک قمر ست و این طبقه منتهای عالم کون و فساد ست و بعضی از
اکابر طبقه دوم و سیوم را معاً یک طبقه میدانند و برین تقدیر طبقات عناصر هفت میشود مطابق قوله تعالی الله الذی
خلق سبع سموات و من الارض مثلهن * **فایده** * جمهور اهل یونان کوکب ذو ذنب را از مواد سفلیه
میدانند و بنا بر استعارت مجازاً باسم کوکب خوانند و گویند که هرگاه اجزای کبریتی و نفطی از ارض منفصل شده
بتبعیت بخار بالا رود اگر مواد قلیل و ترکیب آن ضعیف ست بعد رسیدن خود در کره نار زمانی قلیل مشتعل شود
و زود منطفی گردد و همین حالت شهاب و نیازک ست و اگر مواد کثیر و ترکیب قوی باشد آنرا نار دفعةً بجود
مستحیل نسازد بلکه تا زمانی معتد به که صلاحیت بقا داشته باشد باقی ماند و صورت ذو ذنب یا ذو ذوابه و
امثال آن پیدا آید و بمتابعت حرکت فلک قمر طلوع و غروب نماید و بیشتر اوقات مثل سحاب در ذات
خود هم متحرک شود و محققان فرنگ کوکب ذو ذنب و امثال انرا از کواکب علوی می شمارند و میگویند
که این کوکب بر مدار شبیه بیضی که یک قطر آن بنسبت قطر دیگر بغایت اطول ست حرکت میکند و
مرکز ارض بمنزله یکی از دو نقطه تقسیم قطر اطول بیضی واقع ست و طرف دوم قطر اطول جانب
شمس ست ازینجهت ذو ذنب گاهی قریب تر بارض میرسد و درینوقت حرکتش بغایت
سریع می نماید و باز متوجه بسمت شمس میشود و بعضی از عم چنین شده ست که این کوکب
بشمس می پیوندد و غذای آن میشود بدین معنی که در نور شمس می افزاید و محققین گفته اند که دوره
عود است آن بر همان مدار بیضی میشود و باز با متداد زمانه ظاهر میگردد و شکل مدار کوکب
ذو ذنب چنین ست و پوشیده نماند که



مطابق تحقیقات این طایفه در امر
ذو ذنب محذورات چند اند که هنوز مرتفع نگشته اند اول اینکه اگر از اجرام علوی ست
پس وجه حدوث ذنب یا صورت جاروب چیست و انچه بعضی گفته اند که از جهت سرعت حرکت از سمت
چنانچه در بعضی آتش بازی محسوس میشود مدفوع ست زیرا که اگر همین علت ست پس حدوث

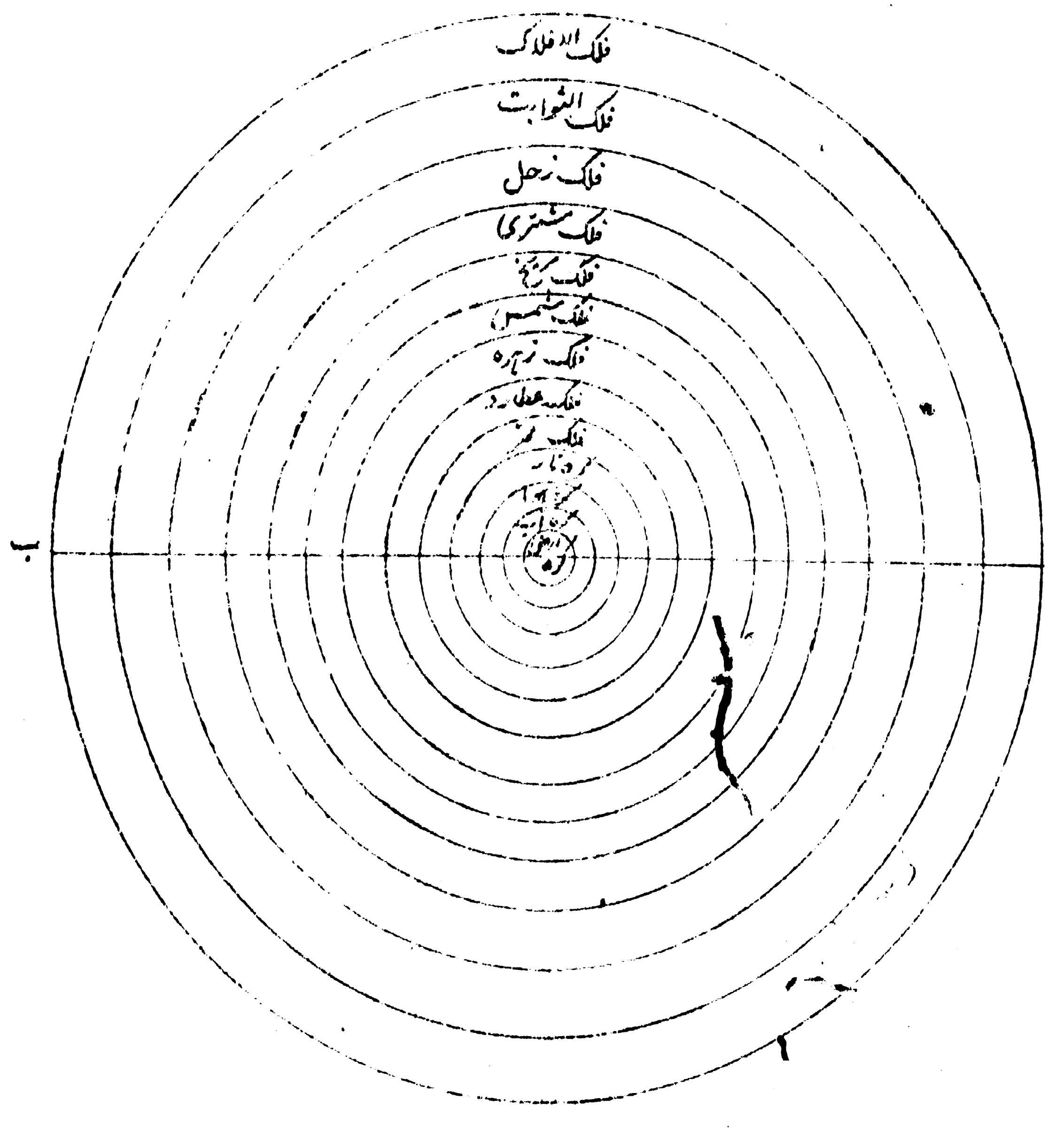
ذنب همیشه در حساب خلاف حرکتش [illegible] و حال آنکه در [illegible] [illegible] قدسی [illegible]
جهت ذوابیش موافق جهت حرکتش بوده است تفصیلش آنکه در بلدهٔ محمد آباد بنارس رسد او فوق آمد تقویم
گزشش بتاریخ ۱۳ سنبر دهم صفر بود [illegible] و عرض جنوبی آن [illegible] و تقویم تاریخ بیست و دوم بود [illegible]
عرض جنوبیش [illegible] ازین عمل معلوم شد که مدارش [illegible] جنوبی مائل بمغرب بود و در مدت [illegible] روز تا [illegible]
پنج درجه متحرک شد و سمت ذوابیش عین سمت مغرب بود و اگر قول قائل صادق می بود ذوابه جانب شمال مائل
بمشرق می بود دوم اینکه ڈاکتر دونالده کمل صاحب بمطالعه کتابی معتمد انگریزی از مولف حکایت میکردند که در سنه
از سنین متقدمه ذو ذنبی پیدا شد اول قریب تر با رض بود و ذنبش بسیار کوتاه و بتدریج بعید تر میشد و چندانکه
از زمین دور تر میرفت دمش دراز میگردید و نیز [illegible] دیگر ذو ذنبی بظهور آمد که رنگش اول مثل زرنیخ بود و
بعد چند روز مثل کبریت مذاب در آتش شد و لیس [illegible] شق شده چند پاره گردید پس این مشهودات موید قول
یونانیان است [illegible] از دیاد حجم و تبدل الوان و تفرق اتصال از [illegible] مواد سفلیه ارضیه است
نه از [illegible] اجرام علویه و در باب طوفان نوح [illegible] اکثر از حکمای فرنگ را اعتقاد همین است
که ذو ذنبی عظیم قریب تر با رض رسیده بود و بحرارت خود آب را جذب نمود تا سطح ارض [illegible] شد
والله تعالی اعلم [illegible] [illegible] عنصریات کرات افلاک است [illegible] فلک قمر دوم فلک
عطارد سیوم فلک زهره چهارم فلک شمس پنجم فلک مریخ [illegible] فلک مشتری هفتم فلک زحل هشتم فلک
ثوابت نهم فلک الافلاک و دلیل [illegible] وجود این افلاک آنست که [illegible] حکما در [illegible] اجرام علویه
نظر و تامل کردند دیدند که [illegible] [illegible] [illegible] تمام [illegible]
دوره هر یک در یک شبانه روز [illegible] و هر [illegible] همین حرکت طلوع میکنند از مشرق و [illegible]
مغرب مخفی میشود مدتی [illegible] [illegible] مشرق بار دیگر طلوع [illegible] [illegible]
مرتبه اول و همین سان طلوع [illegible] میکنند بر مدارات [illegible] [illegible]
محرکی واحد که بجمیع کرات محیط باشد و سائر افلاک [illegible] [illegible]
بگردانند و این محیط کل [illegible] الافلاک و فلک اعظم و فلک اطلس [illegible] [illegible]
دیگر بغایت بطی یافتند که [illegible] [illegible] در جهت منطقه و قطبین از حرکت اول [illegible]
[illegible] سنادِ این حرکت بمحرکی دیگر کردند [illegible] اول [illegible] باشد و این محرک را
فلک ثوابت و فلک البروج نامیدند و چون از [illegible] [illegible]
قدراً و جهةً [illegible] [illegible] واحد یافتند همین یک محرک [illegible]

بلا احتیاج در فلکیات فصل جائز نمیدانند و نیز هفت کوکب دیگر را متحرک بحرکات مختلفه یافتند بازای هر
حرکت پی بردند که هر واحد را محرکی خاص باشد پس هفت فلک دیگر ثابت کردند و چون بر مذهب ایشان
خلا ممتنع و حصول جسم عنصری میان جسم فلکی محال لهذا حکم کردند که سطح محدب هر فلک محوی مماس
سطح مقعر حاوی خود باشد و وجه ترتیب مذکور آنکه هرگاه در ارصاد متوالیه معاینه کردند که زحل ...
خود کاسف بعض بعض سیارات گشت حکم کردند که فلک زحل تحت فلک ثوابت است و همچنین
وجدان کسف مشتری زحل را دال است که فلکش زیر فلک زحل باشد و مریخ که کاسف مشتری است فلکش
بالضروره تحت فلک مشتری بود و حین اجتماع شمس با ثوابت دیده یافته قمر و عطارد و زهره کاسف جرم شمس شده
و جرم زحل و مشتری و مریخ حین اجتماع باعانت منظار اصلا دیده نشد این معنی دال است که فلک شمس
تحت افلاک زحل و مشتری و مریخ و فوق افلاک قمر و عطارد و زهره واقع است و عطارد حاجب
جرم زهره تحت زهره باشد و قمر حاجب عطارد زیر عطارد بود و وجه دیگر در ترتیب سفلین و نیرین
تفاوت اختلافات مناظر است بیانش درین محل آنکه هر کوکبی که قریب تر باشد بارض اختلاف
منظر آن زیاده می باشد از اختلاف منظر آن کوکب که بعید تر بود و اختلاف مناظر عبارتست از
تفاوت موضع حقیقی کوکب و موضع مرئی آن و موضع حقیقی طرف خطی است که از مرکز ارض خارج
شده و بمرکز کوکب گذشته تا فلک اعلی منتهی شود و موضع مرئی طرف خطی است که از موضع بصر
خارج شده باشد و برای توضیح مقام فرض کنیم که آب کره ارض است بر مرکز ح و ج فلک قمر
که قریب تر بارض است و ه مرکز قمر و ز ح فلک عطارد که به نسبت اول از ارض بعید است و ز
مرکز عطارد و ط ک ل م فلک اعلی و خارج کنیم از ح خط ه ز ط که بر مرکز قمر و عطارد مرور کرده تا
فلک اعلی بنقطه ط منتهی شود پس ط موضع حقیقی قمر و عطارد باشد و فرض کنیم بر سطح ارض آ را البصر
خارج کنیم خط آ ه را تا بر نقطه ل از فلک اعلی منتهی شود



و ل موضع مرئی قمر باشد و ط ل قوس اختلاف منظر قمر
بعده خارج کنیم خط آ ز را تا بر نقطه ک از محیط فلک
اعلی منتهی شود پس ک موضع مرئی عطارد باشد و قوس
ط ک اختلاف منظر شمس اقل از اختلاف منظر
قمر است و از قوانینیکه مقدار اختلاف منظر معلوم میشود
اختلاف منظر قمر زیاده از اختلاف منظر عطارد یافته

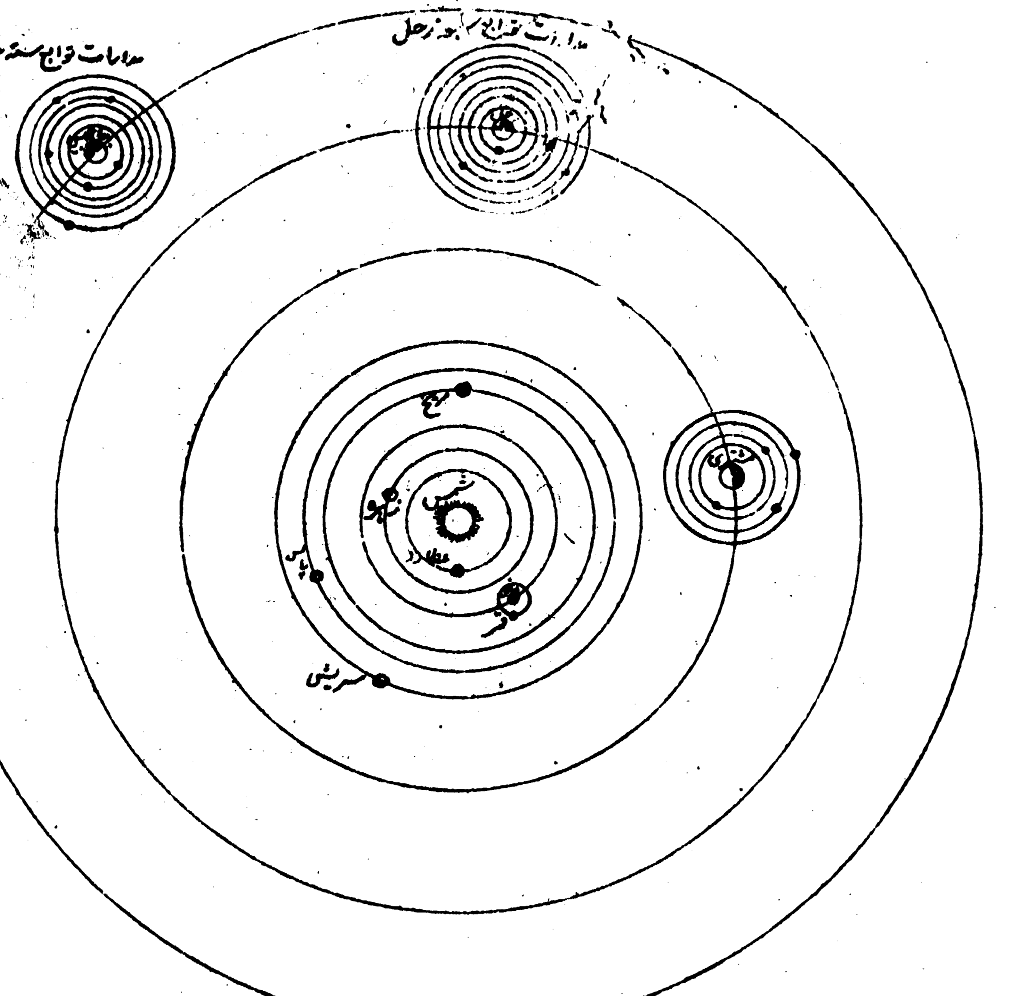
شده است و اختلاف منظر عطارد زاید از اختلاف منظر زهره و اختلاف منظر شمس بغایت قلیل است که از احساس
رصدی درک نمیکند مگر مقدار آن از روی حساب معلوم شده است و ازین اختلافات مناظر مبرهن است که فلک
عطارد بعید است از ارض نسبت به فلک قمر و فلک زهره به فلک عطارد و فلک شمس نسبت به فلک زهره و افلاک ثوابت
اختلاف منظر نیست نه از روی حس و نه از روی حساب و این هم منجمله دلیل بودن ارض است بمنزله نقطه بقیاس
این افلاک و وجه استحسانی بودن فلک شمس فوق فلک زهره و تحت فلک مریخ آنست که چون شمس سلطان الکواکب است
باید که متوسط باشد میان شش سیاره دیگر و نیز اگر شمس بالاتر یا فروتر بودی بسبب افراط و تفریط حرارت در نشوونمای
موالید ثلثه فتوری عظیم رو میداد فتبارک الله احسن الخالقین صورت کرات سیزده گانه بخط بسیط این است



یعنی محیط هر دو دائره که متصل اند اندرونی بمنزله سطح مقعر است و بیرونی بمنزله سطح محدب و مابین هر دو محیط
بمنزله ثخن و از این شکل تصور تجسم سهل است بنوعی که خط آب بمنزله قطر مشترک باشند و آنرا محور قرار داده
ساکن تصور کنند و تمامی محیطات را حرکت تا بدوران تام عود بوضع اول کند درینصورت ظاهر است که
هر محیط رسم صورت کروی نماید و مابین هر دو محیط ثخن کره را رسم کنند و کرات مجسمه در تخییل پدید آید
و معلوم باد که ابتدای تعدید این کرات هم از ارض جایز است و هم از فلک الافلاک اگر ابتدا از
ارض کنند فلک الافلاک کره سیزدهم باشد و اگر از فلک الافلاک شمارند ارض سیزدهم باشد و از آنچه
گذشت بوضوح پیوست که تعدد افلاک مطابق تعدد حرکات مختلفه است یعنی بازای هر حرکت فلکی مقرر
کرده اند نه آنکه ابتدا بوجود افلاک پی برده اند و بعد از آن حرکات مطابق آن یافته اند و ازینجهت است
که هر راصدیکه حرکت جدیده سوای حرکات منضبطه قدما یافته او را باثبات فلکی زائد حاجت شده مثلاً
از انجا که حرکت ثوابت بسیار بطی بود متقدمان دانستند که حرکت جمیع یکسانست لهذا فلک هشتم را برای
تحریک هر یک [illegible] دانستند اما نزد متاخران بانتهات رسیده است که حرکات بیشتر از کواکب ثابته باخودها
مختلف است لهذا افلاک هر یک را [illegible] دانسته اند و از قدیم الایام باعتقاد جمهور حکما کواکب سیاره
از هفت زیاده تر نبوده است تا آنکه بتاریخ سیزدهم [illegible] سنه ۱۷۸۱ یکهزار و هفتصد و هشتاد و یک عیسویه حکیمی از قوم
انگلیس موسوم [illegible] صاحب [illegible] و داکتر [illegible] صاحب در شهر فالرمو کوکبی فوق زحل متحرک یافت
[illegible] از کواکب [illegible] بعد مدتی چون حرکتش را ضبط کردند در یوم بلیلیقدره [illegible] مریخ
یعنی چهل [illegible] وهشت را [illegible] یافتند و آن کوکب را بجارجیس موسوم کردند باسم
[illegible] اول ماه جنوری سنه ۱۸۰۱ یکهزار و هشت صد و [illegible] عیسویه
[illegible] یعنی دوازده دقیقه و پنجاه
[illegible] این کوکب را موسوم بسریس ساختند و همچنین حکیمی مسمی باکتر البرس صاحب
[illegible] سنه ۱۸۰۲ یک هزار و هشت صد و دو عیسویه کوکبی دیگر یافت مابین مریخ و سرس
[illegible] یعنی دوازده دقیقه و چهل و یک ثانیه [illegible]
[illegible] پالس موسوم ساختند و منجمله این سه کواکب کوکب پالس را مولف هم در سنه ۱۲۴۲
هجری [illegible] کپتان درانبس صاحب و اعانت دوربین برای العین
مشاهده نموده [illegible] وجود این سه کوکب مع اختلاف حرکات مشهود گشت پس وجود افلاک
اینها ضروری باشد ازینجهت بفلک مریخ فلک پالس محیط باشند و بفلک پالس فلک سیریس

وبالای فلک زحل فلک جرجیس باشد پس اکنون بتحقیق متعارف والّا افلاک ... دانستند و همچنین
برای هر کوکب که حرکتش مغائر از دیگر است فلکی خاص (مشار) چنانچه فاضل بیرجندی بهمین رفته
است بلکه قائل است که حرکت یومیه هر کوکب منوط است بفلکی خاص که متصل بفلک اعلی است در منطقه
وقطبین و حرکت ولیکن محققان بدین حجت اقناعی که چون این اجرام کریمه از مصنوعات حکیم علی
الاطلاق اند لابد است که دران فضول نباشد ازینجهت برای متحرکات متشقه کثیر زیاده بر یک محرک
جایز نمیدارند و رای محقق طوسی علیه الرحمه بدین مایل شده که اگر افلاک کلیه عوض نه هشت
مفروض شود کافی مدعا باشد توجیهش اینکه جایز است که در مجموع کرات ثمانیه بدین حیثیت
که مجموع است نفس واحد متعلق باشد و مجموع را بحرکت سریعه یومیه حرکت دهد و باز
در هر واحد نفسی علیحده علیحده متعلق گردد و هر یک را بحرکت مخصوصه متحرک گرداند و
مصنف تذکره الهیئة ناقل است که روزی از محقق طوسی التماس کردم که می تواند شد که افلاک
کلیه هفت باشند بنوعی که حرکت سریعه از تعلق نفس کل ناشی شود و در هر واحد همچنانکه معلوم است
نفس متعلق شود و کواکب ثوابت در همین فلک زحل که اعلی ترین افلاک است مرکوز باشند
و برای ثوابت حاجت بفلک دیگر نشود خواجه ممدوح این رای را مستحسن دانست

انتباه * حکمای فرنگ قمر را سیاره اصلی نمیدانند بلکه میگویند که از توابع
ارض است یعنی همچنان که ارض و دیگر سیارات حول شمس متحرک اند بران منوال قمر بر مداری
حول ارض متحرک است بلکه باعانت منظار چهار کواکب توابع برای مشتری هم یافته اند و آنرا
اقمار مشتری می خوانند و همچنین هفت توابع برای زحل و شش توابع برای جرجیس
است و چون پیش این طایفه خلا جایز است و میان شمس و سائر کواکب
قائل جذب و انجذاب اند بدین تصور افلاک را از امور موهومه
دانند و کواکب را معلق بی علاقه پندارند و واضح باد که اگر حرکت توابع
در حقیقت حول کواکب اصلی باشد پس نزد مثبتین افلاک محرک
توابع نیز ضروری شود پس بتعدد توابع افلاک محیط بتدویر
کوکب اصلی قرار داده شود بنوعیکه توابع در ثخن این افلاک
مرکوز باشند تا مطابق واقع کوکب تابع حول کوکب اصلی گردیده باشد و مطابق مقررات
اهل فرنگ اوضاع مدارات سیارات حول شمس برین هیئت باشد



انکشاف سیوم در بیان دوائر عظام * دائره عظیمه آنست که بمرکز کره گذرد
وتنصیف آن نماید وارباب صناعت بهر ضبط اعمال هیئت برسطح فلک اعظم ده دائره بتجویز عقلی اثبات کرده اند
بعضی از آنها واحد بالشخص اند وبعض دیگر واحد بالنوع * نخستین * دائره معدل النهار است وآن منطقه
حرکت سریع است که بر فلک اعظم حادث گردیده است واین دائره را منطقه حرکت اولی نیز خوانند وفلک معدل
النهار هم گویند زیرا که بر دائره عظیمه که بسبب حرکت ناشی شود آنرا مجازا فلک میگویند از قبیل تسمیه حال باسم
محل وتسمیه آن بمعدل النهار برای آنست که چون مرکز آفتاب برین دائره رسد در جمیع بقاع سوای موضعی که
مسامت قطبین است لیل ونهار مساوی گردد ونیز موضعی که محاذی این دائره بر سطح ارض واقع است در آنجا
لیل ونهار همیشه متساوی می باشند وقطبین این حرکت را قطب حرکت اولی وقطب عالم نامند یکی از آن که بجانب
شمال متصل کوکب جدی واقع است آنرا قطب شمالی خوانند وچون این قطب در زمانهٔ قدیم محاذات مرکز کوکب
جدی واقع بود لهذا بر نفس جدی اطلاق قطب میکردند ودرین زمان از حرکت فلک ثامن کوکب مذکور از محاذات
قطب تقریباً سه درجه متجاوز است ازین جهت بالفعل حول قطب دائره پیدا میسازد که قطرش شش د[illegible]

درجه است ... ام تا حال همان جدی را قطب شمالی خوانند و دیگری که مقابل آنست بجانب جنوب است قطب جنوبی خوانند و آن محاذی هیچیک کوکبی مرصوده واقع نشده است و اجزاء این دائره را ازمان خوانند زیرا که زمانه باستعمال این اجزا مقدر میشود و هر نقطهٔ که مفروض باشد در یکی از دو جانب معدل النهار پس حرکت اولی این نقطه نیز دائره پیدا سازد موازی معدل النهار تحقیقاً اگر آن نقطه غیر از حرکت اولی متحرک نباشد و تقریباً اگر بحرکت دیگر هم متحرک باشد و همچنین دوائر صغار مرسومه را مدارات یومیه خوانند و چون این دائره عظیمه را قاطع کرات عالم توهم کنند در جمیع کرات این دائره موجود گردد و آنچه بر سطح ارض پیدا شده است آنرا خط استوا نامند

دوم * دائره منطقة البروج است و آنرا فلک البروج و منطقه حرکت ثانیه خوانند و آن از حرکت فلک البروج حادث شده است و دو قطب آن غیر قطب معدل النهار است و چون این هر دو دائره عظیمه اند لهذا بحکم شکل یا از ۶ خزینه اول بر دو نقطه متقابله متناصف باشند و لامحاله نصفی ازین دائره بجانب شمال معدل النهار واقع شود آنرا نصف شمالی خوانند و دیگری که جانب جنوب است آنرا نصف جنوبی نامند و آن دو نقطه تقاطع را اعتدالین گویند و چون آفتاب همیشه ملازم این دائره است لهذا در هر دوره مرورش بر اعتدالین هم باشد پس نقطهٔ اعتدالی که مجاز شمس بجانب شمال معدل النهار است آنرا نقطهٔ اعتدال ربیعی گویند و نقطهٔ دیگر را که مجاز جنوب است اعتدال خریفی نامند و این تسمیه در مواضعی است که از خط استوا بناحیه شمالی ارض واقع اند و در نواح جنوبی تسمیه بالعکس باشد یعنی نقطهٔ را که مجاز جنوب است نقطهٔ اعتدال ربیعی گویند و مقابل آنرا اعتدال خریفی و این دائره قاطع است جمیع کرات را پس بر فلک اعلی هم این دائره موجود باشد و اگرچه حدوثش ابتدا در فلک ثامن است و بقیاس همین دائره تعدد حرکات طولیه کواکب که مسمی بحرکت تقویم است نموده میشود *

انتباه * ملازمت مدار شمس منطقة البروج را بدین دلیل ثابت کرده اند که چون در رصد همیشه وضع کواکب ثابته را از مدار شمس محفوظ یافته اند مع آنکه مدار شمس عظیمه است حکم کردند که این مدار ملازم منطقه فلک ثوابت است چه هرگاه کواکب ثوابت در ثخن این فلک مرکوز است ضرور شد که اوضاع خود را از منطقه محفوظ دارد پس مدار شمس و منطقة البروج متحد باشند و بر عظیمه بودن مدار شمس چند دلیل است اول اینکه همیشه در رصد معلوم شده است که غایت تباعد شمس از معدل النهار بجانبین یک مقدار است پس دو مدار یومی غایت بعد متساوی و متوازی باشند و مدار شمس این هر دو مدار را که از دو جنب اعظم المتوازیه واقع اند مماس است عظیمه باشد بحکم عکس شکل ۲۶ از ۶ خزینه اول دوم آنکه اگر مدار شمس صغیره بودی

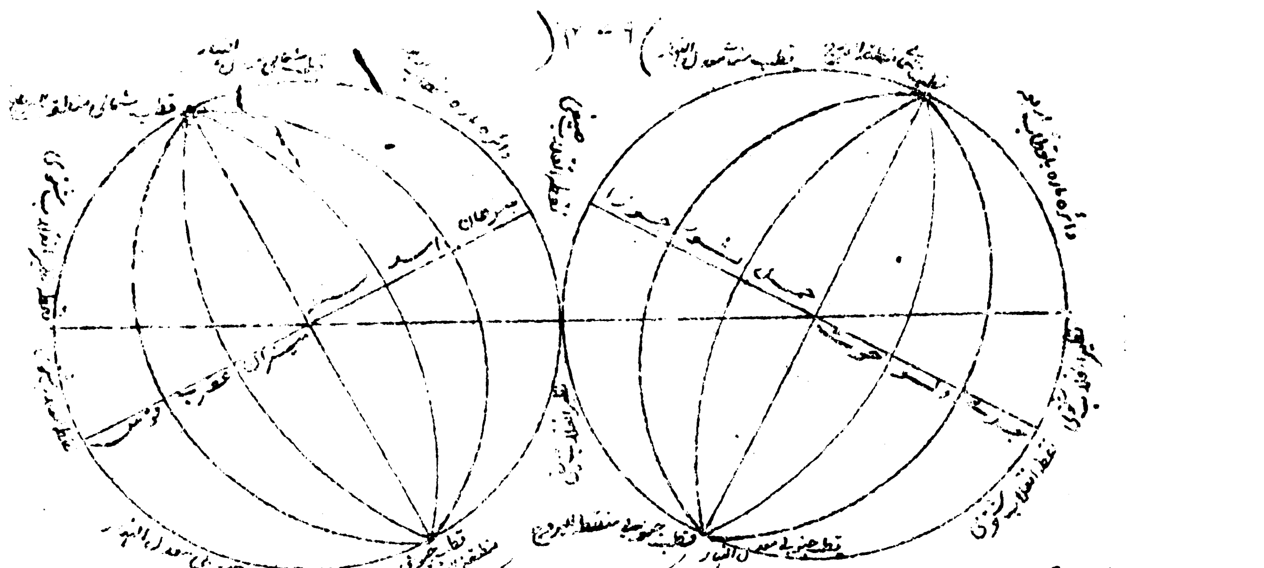
هرگاه مقابله نیرین برنقطه مدار شمس نشدی ارض میان ایشان حایل نمی گشت وخسوف واقع نمیشد اما چون
درین حالت همیشه خسوف واقع میشود معلوم شد که مدار شمس بر مرکز ارض گذشته که نیز مرکز فلک شمس است
و هر دائره که بر مرکز گذرد عظیمه است سیوم آنکه منصف معدل النهار است ومنصف عظیمه نباشد الا عظیمه
چنانچه از شکل یا ۱۱ از ۶ خزینه اول مستفاد است و دوائر صغار که از مراکز کواکب متحرکه بحرکت ثانیه
موازی منطقة البروج مرتسم شود آن دوائر را مدارات عرض خوانند زیراکه قوسهای واقع
از دائره عرضیه میان این دوائر ومنطقة البروج عروض کواکب باشد چنانچه عنقریب معلوم خواهد شد

※ دائره ماره باقطاب اربعه است وآن عظیمه ایست که بدو قطب معدل النهار ※ سیوم

ودو قطب فلک البروج مرور کند وضرورست که بحکم شکل یه از ۶ خزینه اول بر سطح معدل
النهار وسطح منطقة البروج قائم باشد ودو قطب این دائره دو نقطه اعتدالین باشند زیراکه
هرگاه این دائره باقطاب معدل ومنطقه گذشته است همچنان لازم است که این هردو دائره بر قطب دائره
باقطاب اربعه نیز گذرد بحکم شکل یج ۱۳ از ۶ خزینه مذکور پس ضرور شد که هر قطب این دائره نقطه مشترک
باشد میان معدل النهار ومنطقة البروج واینچنین دو نقطه مشترک اعتدالین اند ودو مقطع این دائره را با
منطقة البروج نقطه انقلابین خوانند آنکه شمالی است آنرا نقطه انقلاب صیفی گویند چه هرگاه شمس
برین نقطه رسد فصل صیف شروع شود ودیگری را که جانب جنوب است نقطه انقلاب شتوی خوانند
چراکه در نواح شمال مبداء فصل شتاست اما نواح جنوبی انقلاب صیفی نقطه جنوبی باشد وانقلاب
شتوی نقطه شمالی ودو مقطع این دائره را با معدل النهار نظیر انقلابین گویند وقوسی ازین
دائره که میان معدل النهار ومنطقة البروج واقع باشد آنرا میل کلی ومیل اعظم
خوانند زیراکه قدر زاویه میلان منطقة البروج از معدل النهار است وغایت تباعد شمس از
معدل النهار همین مقدار است وآن قوس مساویست قوسی را ازهمین دائره که میان قطب معدل
وقطب منطقه واقع باشد زیراکه غایت بعد مابین المنطقتین ابدا چون بعد مابین القطبین می باشد
و راصدان مقدار میل کلی را مختلف یافته اند ۱ برخس در رصد خود حوالی سنه ۱۷۸ یکصد وهفتاد و
هشت اسکندرانی بافق رودسیه کبر کا ☓ الم نج ☓ یعنی بیست وسه درجه وپنجاه وسه دقیقه یافته است و بطلیموس
در سنه ۴۶۳ چهارصد وشصت وسه اسکندرانی بافق ۲ سکندریه ☓ الم نا ک ☓ یافته است ودر سنه ۱۷۴۴
اسکندرانی مولانا غیاث الدین جمشید کاشی در رصد الغ بیگی بافق سمرقند ☓ الم ل ح ☓ یافته
بعده در سنه ۲۰۲۹ دو هزار وبیست ونهم اسکندرانی افضل مهندسین المتاخرین مرزا خیر الله

مغفور در رصد محمد شاهی با فوق شاه جهان آباد «لح» یافت اکثر از قدما این اختلاف را محمول بر
کثرت آلات رصدی نموده اند و برخی از محققان چون مولانا صلاح الدین و ملا علی قوشچی را با
وجود تسلیم کثرت آلات که منشای اختلاف است ظن غالب آن شد که محرکی هست که منطقة البروج را
... معدل النهار حرکت میدهد که بسبب آن انطباق و انفتاح مترصد است چه اختلافی که بسبب
... آلات مترتب میشود ضرور نیست که همیشه بجانب نقصان باشد بلکه گاهی زاید باشد
و گاهی ناقص و بدین جهت فلکی دیگر ثابت کردند محیط بفلک البروج بنوعیکه منطقه اش در سطح
ماره باقطاب اربعه است و دو قطب آن همان دو نقطه اعتدالین و حرکتش شمالاً و جنوباً است
اما ازانجا که نصف منطقة البروج جانب شمال معدل النهار است و نصف دوم جانب جنوب آن
مظنون شود که نصف آن دائره از جنوب بشمال حرکت میکند و نصف آن بالعکس و از وجود این
محرک لازم است که در کدام زمانه مستقبل منطقة البروج بر معدل النهار منطبق شود و در تمام روی
زمین فصول اربع یا ثمانیه باطل گردد و اعتدالی که برای هر بقاع حاصل بود منتفی شود و توالد و نمو
موالید ممتنع گردد بلکه مرکبات منحل به بسائط شوند و وقت قیامت کبری که در کتب سماوی موعود
است همین باشد و چون بعد انطباق انفتاح رو دهد درینحالت مواضع جنوبی شمالی گردند و شمالی
جنوبی و هرگاه انفتاح بقدر صالح رسد بهر موضع باز اعتدال منتفی پدید آید و تولید موالید ثلثه پدید
ظاهر شود و همچنان تا آنکه انفتاح بغایت رسد درینوقت نیز اعتدال زائل شود چه حینی که آفتاب
در نصف شمال باشد در نواح جنوبی از خط استوا همیشه شب باشد و بسبب استیلاء برد
نشو و نما موقوف باشد و همچنان حینی که آفتاب در نصف جنوبی بود در نواح شمال حالت
مسطوره موجود شود و اینوقت قیامت ثانیه باشد من بعد آن از جانب دیگر میان
منطقة البروج و معدل تقارب شود و چون این تقارب بحدی صالح رسد باز تکوین
پدید گردد و تا حینیکه آن را انطباق ثانی رو ندهد نشو و نما باقی ماند لیس در یک دور این
فلک چهار قیامت و چهار تکوین باشد و مرزا خیر الله شیرازی در شرح زیج محمد شاهی
این حرکت میلی را منضبط فرموده است برین نمط که عدت سنه رصد ابرخس را از عدت سنه
رصد خود کم نمود باقی ماند ۱۸۵۰ یک هزار و هشت صد و پنجاه سال شمسی و همچنین تفاضل میان
میل کلی مرصود خود و مرصود ابرخس برآورد و آن «اله» دقیقه بود و پی برد که در مدت
سنین مذکوره بیست و پنج دقیقه طی کرد و چون ظاهر بود که نسبت ۱۸۵۰ سال موی ... قطعه

نسبت عدد سنین الطبایع ... دقیقه لهذا عدد سنین را که طرف معلوم نسبت از مخمس دقایق میل کلی
خود که ۱۴۰۱ و طرف معلوم دیگر نسبت ضرب کرده شد حاصل ضرب ۲۶۰۴۸۰۰ بود این را بر بیست و پنج دقیقه که وسط
معلوم نسبت بخشید بر آمد ۱۰۴۱۹۲ یعنی یکصد و چهار هزار و یکصد و نود و دو سال و حکم کرد که بعد مرور این قدر
سنین شمسی منطقه بر معدل النهار منطبق شود و قیامت کبری ظهور نماید و مطابق همین حساب مابین دو قیامت که زمان
حرکت ربع دور این میل است ۳۹۹۶۰۰ یعنی سه صد و نود و نه هزار و ششصد سال شمسی
باشد و دور کل این میل در ۱۵۹۸۴۰۰ سال بود و الله تعالی اعلم و طریق رصد میل کلی مع
طرق سائر ارصاد عنقریب خواهد آمد ان شاء الله تعالی و این سه عظیمه که مذکور شدند واحد بالشخص اند
گاهی متغیر و متبدل نمی شوند ※ **فائده** ※ راصدان اقدمین چون ملاحظه کردند که شمس ملازم
منطقه فلک تا من دوره تمام می کند و از همین دوره تبدل فصول و ادوار سنین ناشی میگردد خواستند
که برای ضبط ازمنه فصول و سنین و تقدیر حرکات کواکب این دائره را منقسم سازند اول قسمت
ارباعی اختیار کردند که بسبب دو نقطه اعتدال و دو نقطه انقلاب حاصل بود و زمانه مکث شمس را در هر
یکی ازین ارباع فصلی قرار دادند و ابتدای فصل از نقطه اعتدال ربیعی کردند ربع دائره
که محصور میان نقطه اعتدال ربیعی و انقلاب صیفی است ربع ربیعی خواندند و ربع دوم
را که بعد او است ربع صیفی و ربع سوم را ربع خریفی و چهارم را ربع شتوی بعده تقسیم
ربع هر فصل را بر سه قسم مناسب تر دانستند تا مبدا و وسط و منتهای
فصل متشخص باشد ازین جهت هر ربع را بتعیین دو دو نقطه بر سه قسم
متساوی ساختند پس این هشت نقاط مع اعتدالین و انقلابین دوازده نقطه
متساوی البعد بر منطقة البروج معین شدند بعده شش دائره عظیمه
توهم کردند که هر واحد از آن بر دو نقطه متقابله از این نقاط دوازده
گانه و قطبین فلک البروج مرور کرده باشند و منجمله آن یکی دائره
ماره با قطاب اربعه باشد و بسبب این دوائر سته سطح فلک
البروج بلکه جمیع افلاک بدوازده قسم متساوی گردد هر قسم
شبیه بقاشش بطیخ و بروج عبارت از ین اقسام دوازده
گانه است پس طول هر برج سی درجه باشد و عرض آن یکصد
و هشتاد درجه و بحسب سطح ازین دو دائره تقسیم بروج نیک تصور توان کرد



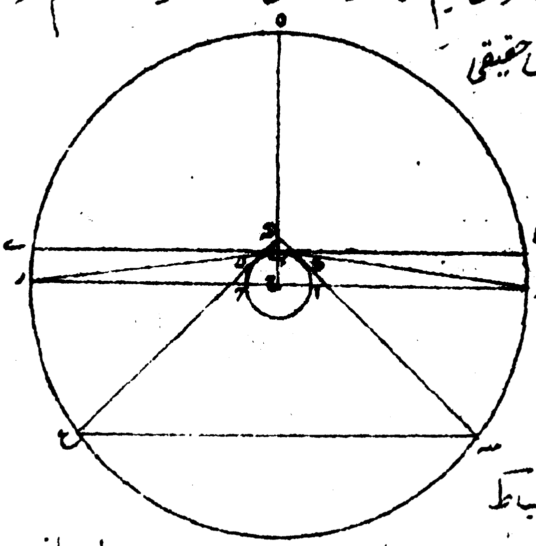
وهرگاه تقسیم منطقه بدوازده قسم راست گشت غرض ستند که هر قسم را باسمی مسمی سازند تا حین بیان
مسائل اشاره بهر قسم توانند کرد پس هر قسم را نامزد باسم صورتی کردند که محاذی آن از جملهٔ کواکب
ثابته متوهم میشد مثلا حصهٔ اول را که مبتدا از اعتدال ربیعی بود مقابل صورت کبش بود باسم حمل نامیدند
و همچنین سائر حصص را بنام یازده گانه باقی یعنی ثور جوزا سرطان اسد سنبله میزان عقرب قوس
جدی دلو حوت و اول دائره که باقسام بروج دوازده گانه تقسیم یافت دائرهٔ منطقه [illegible] است بعد
آن سائر مناطق متحرکه را غیر معدل النهار بهمین قسمت تقسیم نموده هر قسم بنام بروج تسمیه کنند چنانچه بمحل
خود خواهد آمد ※ **انتباه** ※ از آنچه گذشت معلوم شد که نزد یونانیان علم هیئت بروج عبارت از
دوازده گانه مسطوره است و صور الکواکب که محاذی آن اقسام واقع بود سبب تسمیه آن گشت از قبیل تسمیه [illegible]
باسم الحال نه آنکه آن صور خود نفس بروج اند چنانچه مزعوم منجمان هند است و چون
بسبب حرکت فلک ثامن صور الکواکب متحرک است لازم آمد که وقتاً فوقتاً صور از حصص
بروج متباعد شود و میان محل بروج حقیقی و بروج مصطلح اهل هند تفاوت رود چنانچه
درین سنه حال تفاوت مذکور تا بیست و یک درجه و دوازده دقیقه رسیده است و ازین جهت
است که تحویل هر کوکب در برجی پیش هندیان از وقت تحویل یونانیان بعد مدتی میشود
که آن کوکب از حرکت خویش این قوس تفاوت را قطع کند مثلا این قوس را آفتاب
از حرکت خود در بیست و یک روز تامه و دوازده ساعت و هفت دقیقه قطع میکند
پس از تحویل حمل بعد همین مدت سنکرات میکهه واقع شود و قس علی هذا لیکن باید دانست
که صور کواکب اصلا صلاحیت گردانیدن برج ندارد چه اگر اهل هند ادنی تامل میکردند
میدانستند که چون مقدار هر برج سی سی درجه تقریباً [illegible]

چگونه برج باشد چرا که صورت بعضی بروج در طول از سی درجه بسیار قلیل ست مثلاً حمل در حد... ل قه و تمام است
و سرطان در حد... قه و اسد در حد... لج ند و اگر همین حق باشد که صور کواکب بروج ست پس
مکث آفتاب در حمل زیاده بر بیست و یک روز نباشد و ماه بیا که بیست و یک روز بود و همچنین ماه
سانون که زمانه مکث آفتاب در سرطان ست دوازده روز و چند ساعت باشد و ماه بها ان
که زمانه مکث شمس در اسد ست سی و نه روز بود و چنین نیست پس صور کواکب برج نباشد ※

چهارم ※ دائره میل ست و آن عظیمه ایست که بر دو قطب معدل النهار و جزوی مفروض از منطقة
البروج یا بر طرف خطی که از مرکز عالم خارج باشد و بمرکز کوکب مفروض گذشته تا فلک اعلی منتهی گردد
مرور کرده باشد و قوسی ازین دائره که میان منطقة البروج و معدل النهار واقع شود بشرطیکه بران
قطب معدل واقع نباشد آن قوس را میل اول همان جز خوانند که بران جز این دائره مرور کرده است
و قوسی که بشرط معلوم میان طرف خط مذکور و معدل النهار محصور باشد آنرا بعد همان کوکب خوانند
که خط مذکور بر مرکزش گذشته ست و فایده فرض این دائره معرفت میل اجزای منطقه و بعد کوکب
از معدل النهار ست و مراد از بعد درینجا قوسی ست از عظیمه که اقصر از ان قوس دیگر یافته نشود
و این صفت بنسبت معدل النهار در غیر دائره میلیه نیست چه بعد نقطه که از معدل النهار مطلوبست
اگر بر نفس قطب معدل واقع باشد درینصورت بران نقطه دوائر عظام غیر متناهی العدد مرور
کردن می توانند که اطلاق میلیه بر هریک صادق ست و بعد آن از معدل النهار همیشه ربع دور ست
و اگر ان نقطه غیر قطب باشد و دو دائره عظیمه بران نقطه گذرد و بر قطبین معدل نگذرد ازین دائره
قوسیکه میان معدل و نقطه مذکوره واقع شود اعظم باشد از قوس میلیه چه قوس میلیه و تر حاده
می باشد و این قوس وتر قائمه از مثلث قوسی که ضلع سیوم آن جزوی از معدل النهار بود
و قوسی از منطقة البروج که میان نقطه اعتدال ربیعی و این دائره بر توالی بروج واقع شود
آنرا درجات سوا خوانند و آنچه از معدل النهار میان راس الحمل و این دائره محصور بود
آنرا مطالع گویند بقیاس درجات سوا و دائره میلیه بحسب شخص کثیر ست و باعتبار نوع واحد
و دائره مارہ با قطاب اربعه نیز در میلیه داخل ست بنا بر مرورش بر دو قطب
معدل و قطبین این دائره همیشه بر معدل النهار می باشد زیرا که همچنان که
این دائره بر قطبین معدل مرور کرده ست ضرورست که معدل نیز بر قطبین
آن مرور کند بحکم شکل یح و یه از ا خرنیه اول ※ **پنجم** ※ دایره عرض ست

و آن عظیمه ایست که بر دو قطب منطقة البروج و طرف خطی که بمرکز کوکب گذشته باشد و بفلک
اعلی منتهی گردد و قوسی ازین دائره که میان طرف خط مذکور و منطقة البروج واقع شود
از ربع نبود آن قوس عرض همان کوکب باشد یعنی بعد کوکب از منطقة البروج و اگر کوکب
مطلوب العرض مسامت قطب البروج بوده باشد درینصورت دائره عرض آن غیر متعین باشد
باشد و عرضش ربع دور بود و قوسی ازین دائره که میان معدل النهار و منطقة البروج از
جانب اقرب واقع باشد آنرا میل ثانی جزوی خوانند که این قوس بآن جزو منطقة البروج
مرور کرده است و قوسی از منطقة البروج بر توالی میان راس الحمل و دائره واقع باشد آنرا
طول کوکب و تقویم کوکب گویند یعنی تقویم آن کوکب که این دائره عرضیه بمرکز آن گذشته
گذشته است و پوشیده نماند که اگر طرف خطی که دائره عرضیه بر آن گذشته است بر نفس منطقة البروج
منتهی شود درینصورت کوکب را عرض نباشد و اگر مرکز کوکب بر نفس قطب منطقة البروج
واقع شود درینصورت صلاحیت تقویم آن هر نقطه از منطقة البروج دارد بنا بر تکثر دوایر
عرضیه اما انسب آنست که راس الحمل را تقویم آن کوکب قرار دهند و قطبین این دائره همیشه
بر دائره منطقة البروج می باشد بنا بر مرورش بر قطبین منطقه * ششم * دائره افق است
و آن دائره ایست مماس سطح ارض را بموقف ناظر و فاصل است میان ظاهر و خفی فلک بتو
ابصار و مسمی است بافق حسی و این دائره همیشه از افق حقیقی اصغر باشد و قسم ظاهر مفصول این دائره
همیشه از نصف کره اصغر باشد اما در حکم عظیمه است بقیاس افلاکی که ما فوق فلک شمس است زیرا که
بنسبت این افلاک نصف قطر ارض را قدری محسوس نیست و افق حقیقی عظیمه ایست موازی افق
حسی که بمرکز ارض گذشته باشد و دو قطب این دائره نقطه سمت الراس و نقطه سمت القدم است
زیرا که موقف ناظر بمنزله مرکز این دائره است و قامت ناظر در حکم عمود است برین مرکز پس اگر از
موقف ناظر بر استقامت قامتش عمودی خارج کنند ضرور است که بر مرکز ارض گذرد بحکم شکل
از خزینه اول و بعد اخراج خود از هر دو جانب بحکم شکل از همین جزو خزینه بر دو قطب این دائره
گذرد پس آنچه جانب سر ناظر است سمت الراس باشد و دیگری که مقابل آنست سمت القدم باشد
و تحقیق آن است که افق حسی دائره ایست که مرتسم شود بر سطح فلک اعلی از حرکت یک طرف
خطی که خارج باشد از بصر و مماس شود سطح ارض را و منتهی شود تا فلک اعلی و میان
باشد طرف دیگرش که متصل ببصر است و مع تماس سطح ارض دوره تمام کنند و در

حقیقت همین دائره فاصل ست میان مرئی و غیر مرئی از فلک و این دائره نیز موازی افق حقیقی می باشد
اما وضعش بسبب قرب و بعد بصر از سطح ارض مختلف میشود کاهی منطبق باشد بر افق حسی معنی اول و کاهی بر افق
حقیقی و کاهی زیر افق حقیقی افتد و برای ایضاح اینمعنی فرض کنیم آ ب ح کره ارض و د ه ز کره فلک اعظم و مرکز
مشترک نقطه ح و خارج کنیم قطر ح ح ز و آن بمنزله افق حقیقی



باشد و بر آریم از نقطه ح عمود ح ه بر ح ز قاطع
سطح ارض را بر ت و خارج کنیم خط ط ت ی
مماس ارض را بر نقطه ت و این خط بمنزله افق
حسی بمعنی اول باشد پس اگر بصر بر نقطه ت باشد
و از نقطه بصر خطی که مماس سطح ارض بر آید بعینه
خط ب ط ت ی باشد و ظاهر ست که بعد حرکت خط ب ط
مع سکون نقطه ت دائره پیدا شود که قطرش خط ط ی ست درین هنکام افق حسی بمعنی ثانی منطبق بر افق
حسی بمعنی اول باشد بعده بر آریم از دو نقطه ی ز دو خط ی ک ز ل مماس سطح ارض و ضرور ست که محل تماس این
دو خط یعنی دو نقطه ک ل غیر نقطه ت باشد و بسبب تساوی ی ح ز ح ضرور ست که این دو خط مماس
بعد اخراج خود بر نقطه م از خط ت ه ملاقات کنند پس اگر بصر بر نقطه م باشد درین صورت
خط خارج از بصر و مماس ارض خط م ک ی باشد و بعد حرکت خود دائره پیدا کند که قطرش ی ز
باشد و ی ز قطر افق حقیقی ست پس درینصورت افق حسی بمعنی اخیر با افق حقیقی منطبق باشد
من بعد آن فوق م بر خط م ه نقطه ق فرض کنیم و بر آریم از نقطه ق دو خط ق س ق ع مماس
سطح ارض را و چون نقطه ق بلند تر از نقطه م ست لهذا این خطین فرود تر از دو خط م ی م ز واقع شوند
و خط س ع قطر دائره بود که خط ق س ق ع سهم آن باشد پس درین هنکام افق حسی زیر افق
حقیقی واقع شود و ازین بیان واضح کشت که هر چند بصر از سطح ارض مرتفع شود قدر مرئی
از فلک زیاده تر شود و قدر مخفی کمتر و موکد این بیان نقلی ست که در تعلیمات خرد افروز ثبت
ست خلاصه مضمونش آنکه اذکیای فرنک آلتی ساختند از ابریشم منتسج بغایت صفت مثل
منفخ کلان و سطح ظاهری و باطنی آنرا از روغن مغری لحم کردند تا هوا نفوذ نکند و زیر آن
کشتی خرد مربوط کردند تا دران توانند نشست و نام این آله بلون نهادند و در فضای آن هوای صافی از مشابه
اجزای ارضی و مائی پر کردند تا بالطبع آن آله جانب علو صعود کند بار ی دران بلون بعد از انکه آفتاب غروب کرده بود

نشستند و چند فرسنگ بالا صعود کردند باز آفتاب را دیدند بالجمله طلوع و غروب و ارتفاع و انحطاط
شمس و سائر کواکب بقیاس همین دائره است و این دائره باختلاف بقاع مختلف میشود زیرا که سمت
الراس هر بقعه دیگر است لهذا افق هر بقعه متغایر افق بقعه دیگر باشد ولیکن آن دو بقعه که یکی بر طرفی از اقطار
ارض واقع شود و دیگری بر طرف دوم همان قطر درینحالت دو بقعه مذکور را یک افق باشد ولیکن سمت الراس
هر یکی سمت القدم دیگری بود و نصف ظاهر هر واحد نصف خفی آخر و افق خط استوا تنصیف میکند معدل
النهار و سائر مدارات یومیه را زیرا که درانجا معدل النهار بر سمت الراس و سمت القدم که قطبین افق اند
مرور کرده است ازین جهت لازم آمد که افق بر قطبین معدل که قطب سائر مدارات یومیه است باشد
و بحکم شکل یه از ۲ خرنیه اول تنصیف هر یک از موازات کرده باشد و قسم ظاهر هر مدار مساوی قسم خفی آن
باشد و ازینجهت در خط استوا شب و روز و زمانه ظهور و خفای کواکب همیشه برابر باشد و مواضعی که
از خط استوا ذاهب بقطبی باشند آفاق آن مواضع بر معدل النهار مائل باشند و چندانکه بعد موضع از خط
استوا زاید بود میلان قطب بر معدل زیاده تر باشد و افق مائل فقط تنصیف معدل النهار کند و منجمله مدارات
یومیه دو مدار متساوی را که در دو جنب معدل النهار واقع باشند مماس شود بحکم شکل الح از ۲ خرنیه اول
و مداری که جانب قطب ظاهر است ابدی الظهور باشد و کواکبی را که بر نفس این مدار باشند یا ازان بجانب
شمال واقع شوند اصلا غروب نباشد و همیشه فوق الارض بوند و مداری که جانب قطب خفی است ابدی الخفا
باشد و کواکبی را که مابین این مدار و قطب واقع اند طلوع نباشد و همیشه تحت الارض باشند و سائر
مدارات را که میان معدل و دو مدار متماسه واقع اند بدو قسم مختلف میسازد آنکه میان معدل و قطب ظاهر است
قسم ظاهر هر یک اعظم از نصف دائره باشد و آنکه میان معدل و قطب خفی است قسم ظاهر هر یک اصغر از
نصف بود بحکم شکل لح از جزو مذکور بلکه مداری که قریب تر از قطب ظاهر باشد اجزای قسم ظاهر مش اکثر باشد
از اجزای قسم ظاهر مداری که بعید تر است از قطب ظاهر بحکم شکل لط و ازین جهت است که چون آفتاب از
معدل النهار بجهت قطب ظاهر بود زمانه نهار زیاده تر از زمانه لیل باشد و هرچند که مدار او از
معدل النهار بعید بود نهارش طویل تر باشد و لیلش قصیر تر و هرگاه آفتاب از معدل در
جهت قطب خفی بود نهار از شب کوتاه باشد و هرچند که مدار این جهت از معدل البعید
بود نهارش قصیر تر باشد و لیلش طویل تر و دائره افق معدل النهار را بر دو نقطه که قطع کرده است یکی
ازان نقطه را که بجهت مشارق کواکب واقع است نقطه مشرق گویند و دیگری را که مقابل آنست نقطه
مغرب نامند و خط مفروض و اصل میان این دو نقطه را خط مشرق و مغرب نامند و

را نیز دو نقطه تنصیف نماید نقطهٔ که متصل نقطهٔ مشرق باشد آنرا طالع وقت و مرکز بیت اول نامند و نقطهٔ دیگر
را که متصل بنقطهٔ مغرب است غارب و مرکز بیت سابع خوانند و قوسی ازین دائره که میان نقطهٔ مشرق و مدار
کوکب واقع باشد آنرا سعت مشرق همان کوکب گویند اگر مدار شمالی است سعهٔ مشرق شمالی باشد
واگر جنوبی است جنوبی و آنچه میان نقطهٔ مغرب و مدار کوکب واقع شود سعت مغرب باشد شمالی یا جنوبی
و سعت مشرق و مغرب زیاده میشود از زیادتی میلان افق بر معدل النهار و غایت این زیادتی
تا ربع دور رسد و اگر میلان افق ازین حد هم زاید شود مدار کوکب که سعت مشرق یا مغرب آن تا
نود رسیده است تماس افق را بگذارد و از فوق افق ابدی الظهور یا از تحت آن ابدی الخفا گردد
و دوائر متوازی افق آنچه فوق الارض بالغ تا سمت الراس باشند آنرا مقنطرات ارتفاع
خوانند و آنچه تحت الارض بالغ تا سمت القدم باشند مقنطرات انحطاط نامند و هرگاه قطب معدل النهار
محاذی سمت الراس باشد در آنجا دائره افق منطبق بر معدل النهار شود و مدارات یومیه بعینه مقنطرات
ارتفاع و انحطاط باشند * هفتم * دائره نصف النهار است و آن عظیمه بود که بر قطب معدل
النهار و دو قطب افق گذرد و آن فاصل است میان نصف شرقی و غربی بلکه میان نصف صاعد و
هابط و تنصیف کند افق را بر زوایای قائمه بر دو نقطه آنرا که قریب بقطب شمالی است
نقطهٔ شمال خوانند و دیگر را که متصل قطب جنوبی است نقطهٔ جنوب گویند و خط واصل را میان دو نقطه
شمال و جنوب خط نصف النهار نامند و نیز تنصیف می کند منطقة البروج را بر دو نقطه آنکه
فوق الارض است مسمی است بمرکز بیت عاشر و وتد السماء و آنکه تحت الارض است موسوم است
بمرکز بیت رابع و وتد الارض و هم تنصیف کند جمیع قطعات ظاهره و خفیه معدل النهار و مدارات
یومیه را بحکم شکل الط از ۲ خزینه اول و ازین جهت است که زمانه وصول هر کوکب از افق شرقی
تا نصف النهار مساوی باشد زمانه وصول آنرا از نصف النهار تا افق غربی و قوسی ازین
دائره که میان معدل النهار و سمت الراس باشد مسمی است بعرض بلد و این قوس مساویست قوسی را
از همین دائره که میان قطب معدل النهار و دائره افق از جانب اقرب واقع باشد زیرا که
بعد میان عظیمه و قطب عظیمه دیگر بعینه مثل بعد عظیمه دیگر از قطب عظیمه اول می باشد و این قوس
در حقیقت ارتفاع قطب ظاهر معدل النهار است از افق و ازین جهت بیشتر ارباب صناعت اطلاق
عرض بلد بر ارتفاع قطب ظاهر معدل میکنند و قوسی که میان سمت الراس و قطب معدل
النهار یا میان افق و معدل النهار محصور باشد آنرا تمام عرض بلد خوانند و دائره مارّه باقطاب اربعه

دریک دوره فلک اعظم دو بار برین دائره منطبق میشود و باید دانست که در عرض تسعین یعنی موضعی که قطب معدل النهار در انجا بر سمت الراس باشد در انجا مواقع دائره نصف النهار باین معنی غیر متناهی باشد چه بسبب انطباق قطب معدل بر قطب افق دوائر غیر متناهیه برین هر چهار قطب مرور می کنند پس دائره نصف النهار آنجا دائره ماره باقطاب اربعه باشد * هشتم دائره اول السموت است و آنرا دائره مشرق و مغرب نیز گویند و آن عظیمه ایست که بر نقاط مشرق و مغرب و سمت الراس و سمت القدم گذرد و قطب این دائره دو نقطه شمال و جنوب است و این دائره فصل میکند هر یک از نصف ظاهر و نصف خفی فلک را بربع شمالی و ربع جنوبی و غرض از تعین این دائره معرفت مبدای سمت کواکب سمت چنانچه در بیان دائره ارتفاع مفصلا معلوم خواهد شد و بسبب این دائره و دائره افق و دائره نصف النهار منقسم میشود هر یک از نصف ظاهر و نصف خفی فلک بچهار ارباع و هر ربعی مثلث قوسی متساوی الاضلاع باشد و هر ضلعش نود درجه زیراکه هر یک ازین دوائر سه گانه باقطاب هر دو دائره باقیه گذشته است و در خط استوا دائره اول السموت بعینه دائره معدل النهار باشد و در عرض تسعین این دائره مفقود بود بنا بر فقدان نقاط اربعه یعنی مشرق و مغرب و جنوب و شمال * نهم * دائره وسط سماء رویت است و آن عظیمه ایست که بر دو قطب فلک البروج و دو قطب افق بگذرد و هر دو را بزوایای قائمه قاطع باشد و دو قطب این دائره دو نقطه طالع و غارب باشند مادامیکه منطقه البروج منطبق بر افق نباشد و اگر منطبق باشد درینصورت این دائره بر دائره اول السموت منطبق گردد و قطبین آن دو نقطه شمال و جنوب باشد و این دائره تنصیف میکند میکند هر یک از نصف ظاهر و نصف خفی منطقه البروج را بخلاف نصف النهار که آن تنصیف هر دو نصف مذکور نمیکند مگر وقتیکه دو قطبش بر نفس منطقه البروج یا افق باشند چه درینوقت میان مقطع نصف النهار با منطقه البروج و هر یک از نقطه طالع و غارب ربع دور بود و هرگاه واقع شود قطب شمالی بروج در عرض شمالی جانب مغرب از نصف النهار درین حالت میان مقطع مذکور و طالع از بروجی که میان اول جدی و اخر جوزا محصوراند اکثر از ربع باشد و میان غارب از بروج بافیه اقل از ربع زیراکه منتصف طالع و غارب شرقی می باشد از نصف النهار و اگر قطب البروج شرقی باشد از نصف النهار در عروض مذکوره انچه از اول سرطان تا آخر قوس میان مقطع مذکور و طالع واقع باشد اقل از ربع بود و میان غارب اکثر و در عروض جنوبیه حال بالعکس باشد و در خط استوا حینی که اعتدالین و انقلابین طالع باشند درینصورت ممر نصف النهار از منطقه البروج و دائره وسط السما

واحد می باشند و مقطع آن بر تربیع طالع و غارب واقع میشود و در غیر این دو وضع اگر قطب البروج شمالی
فوق الافق باشد حکم آن حکم موضعی باشد که عرضش شمالی بود و اگر قطب جنوبی فوق الافق بود درین هنگام حکم
آن حکم بلاد جنوبی العرض باشد و در عرض تعیین دائره نصف النهار و وسط السماء ماره باقطاب اربعه متحد می باشند
و تنصیف نصف قطعه ظاهر منطقه البروج می نمایند و نام این دائره وسط السماء رویت برای آنست که
چون مرور رئش بر قطبین فلک البروج مفروض ست و همه کواکب ثوابت برین فلک اند و دیده
میشوند پس رویت این فلک بنسبت رویت سائر افلاک اشد ست ازین جهت این
فلک فلک رویت باشد و دائره که بر قطبین آن گذرد مسمی بدائره وسط سماء رویت
باشد و قوسی ازین دائره که میان قطب فلک البروج و دائره افق از جانب اقرب
واقع باشد یا مابین قطب افق و منطقه البروج از جانب اقرب آنرا عرض اقلیم الرویه خوانند
و این قوس بعینه قدر ارتفاع یا انحطاط قطب فلک البروج می باشد و چون این
قوس مشابه بود بقوس عرض بلد از نصف النهار لهذا آنرا نیز عرض نامند و بنا بر
انتسابش بفلک البروج مقید باقلیم الرویه کردند و تعیین و معرفت قوس عرض اقلیم الرویه در اعمال
کسوف شمس بکار می آید چنانچه در محلش واضح خواهد شد * دهم دائره ارتفاع *
است و آن عظیمه ایست که بر دو قطب افق و جزوی مفروض از فلک البروج یا مرکز کوکب مرور کند و قوسی
ازین دائره که میان افق و جزو مفروض یا مرکز کوکب واقع شود بشرطیکه زیاده از ربع دور نبود
آن قوس را ارتفاع جزیا ارتفاع کوکب خوانند اگر جزیا کوکب فوق الافق باشد و اگر تحت
الافق باشد قوس انحطاط نامند و در حقیقت قدر ارتفاع و انحطاط جیب این دو قوس ست
و اطلاق ارتفاع و انحطاط بر قوس مجازا می کنند که ارتفاع عبارت از خط
مستقیم ست و اگر در ارتفاع و انحطاط ماخوذ افق حقیقی بود ارتفاع و انحطاط حقیقی باشند
و اگر ماخوذ افق حسی بود حسی باشند و هرگاه مرکز کوکب بر یکی از دو قطب افق واقع شود درینحالت
دوائر ارتفاع کثیر باشند اما اعتبار دائره اول السموت را باشد و طرف ارتفاع را
که ملتقی با فوق ست نقطه سمت خوانند ازین جهت دائره ارتفاع را دائره سمتیه نیز
گویند و قوسی از افق که میان نقطه مشرق یا نقطه مغرب و نقطه سمت محصور باشد قوس السمت
نامند و قوسی را که میان نقطه سمت و نقطه شمال یا نقطه جنوب واقع باشد تمام سمت خوانند
پس سمت شرقی شمالی باشد و شرقی جنوبی و غربی شمالی و غربی جنوبی و هرگاه کوکب بر دائره

اول السموت بود قوس سمت منعدم باشد و نقطهٔ سمت نقطهٔ مشرق یا مغرب باشد و هرگاه کوکب بر دائرهٔ نصف النهار بر
غیر نقطهٔ سمت الراس در نیوقت قوس سمت نود درجه باشد و نقطهٔ سمت نقطهٔ شمال یا نقطهٔ جنوب بود و معلوم
باد که منجمله دوائر عشره عظیمه پنج دائره یعنی معدل النهار و منطقة البروج و مارّه با قطاب اربعه و دائرهٔ میل
و دائرهٔ عرض مجرد بقیاس سماویات حادث اند یعنی اگر از میان سلب وجود ارض نمایند وجود این
دوائر همچنانکه بر افلاک هست باقی ماند و پنج دائره باقیه یعنی افق و نصف النهار و دائرهٔ اول السموت
و دائرهٔ وسط سماء رویت و دائرهٔ ارتفاع بقیاس ارض بر فلک حادث شده اند اگر ارض
را از میان بر دارند وجود این دوائر بر فلک صورت نمی‌بندد ✻ حصهٔ دوم

در بیان آلات رصدی و طریق معرفت مقادیر حسی مشتمل بر یک مقدمه و بیست و هشت فصل ✻ ا ✻
در تعریف و طریق صناعت آلات رصدیه مشهوره ✻ ب ✻ در معرفت خط نصف النهار
در رصد عرض بلد و میل کلی و معرفت میول جزئیه ✻ ج ✻ در رصد زمانهٔ حلول شمس در اعتدالین
د ✻ در رصد حلول شمس در انقلابین ✻ ه ✻ در رصد طول و عرض و اقطار کواکب ✻ و ✻ در رصد
سمت مشرق و مغرب کواکب ✻ ز ✻ در معرفت بعد کوکب از معدل النهار ✻ ح ✻ در معرفت غایة ارتفاع
و انخفاض کواکب ✻ ط ✻ در معرفت مطالع البروج در خط استوا ✻ ی ✻ در معرفت تعدیل النهار و قوس
النهار و قوس اللیل و ساعات النهار و ساعات اللیل ✻ یا ✻ در معرفت مطالع البروج در بلد معلوم العرض
یب ✻ در عمل عکس مطالع یعنی معرفت طوالع از مطالع ✻ یج ✻ در معرفت مطالع درجه ممر کوکب ✻ ید ✻ در معرفت
مطالع طلوع و غروب کواکب ✻ یه ✻ در معرفت سمت از ارتفاع و انخفاض کواکب ✻ یو ✻ در معرفت ارتفاع
از سمت ✻ یز ✻ در معرفت عرض اقلیم رویة ✻ یح ✻ در استخراج بعد میان کوکب ✻ یط ✻ در معرفت طالع
از ارتفاع ✻ ک ✻ در معرفت ارتفاع کواکب از مطالع ✻ مقدمه ✻ در ذکر معنی رصد
و تعدید آلات رصدی و امور مطلوب الرصد باید دانست که رصد در لغت بمعنی چشم داشتن است و در اصطلاح
ارباب هیئت عبارتست از نگاه داشتن اوقات بلوغ مراکز کواکب بر نقطه معینه از نقاط دوائر عظیمه
و صغیره که بر افلاک مشخص اند و دانستن مقادیر حسی اقطار کواکب باستعانت آلات مخصوصه اما
امور مدرکه بالذات در رصد بلد و میل کلی و سائر میول جزئیه و طول و عرض و سمت مشرق و مغرب
و اقطار حسی کواکب است و باقی امور مثل معرفت مقدار ما بین المرکزین و مقدار حرکت وسطیه
و مقادیر تعدیلات و غیره بضم قوانین هندسی و حسابی به بعض از محسوسات رصدیه معلوم
می گردد و نیز بعضی از محسوسات رصدیه بضم بعضی دیگر با قواعد هندسه و حساب معلوم میشود

چنانچه در انکشافات ذیل واضح خواهد گردید و واضح باد که آلات رصدی دو گونه است یکی آنکه صغیر الحجم یا
ونصف قطرش زیاده از ذراع نباشد و از روی آن اعمالی رصدی بوقتی از اوقات حال یا
معلوم کنند اما ضبط حرکات کواکب برای زمانه مدید مستقبل از روی آن متعذر باشد ومشهور ترین
هیچو آلات کره مصنوعه و اسطرلاب و ربع مجیب است دوم آنکه کبیر الحجم باشد ومحیطش باجزاء ما دون
درجه تقسیم پذیرد و از روی رصدا و اوقات حال بتدقیق وهم ضبط حرکات وتعین اوضاع
کواکب بزمانه مستقبله مفروضه توان کرد ومشهور ترین هیچو آلات ذات الحلقین ولبنه وسدس فخری
وحلقه اعتدالی و حلقه شامله افقی وذات الحلق و ذات الشعبتین وذات الثقبتین است ومسترنوتن صاحب
آلتی اختراع فرموده است مسمی بکستر که در حجم خود مثل آلات قسم اول است و در معنی بهترین آلات
قسم ثانیه است و در بن جامع نامش سدس انعکاسی است و از اعانت آن بیشتر اعمال دقیقه رصدی
معلوم میشود ❊ **انکشاف اول** ❊ در تعریف وطریق صناعت آلات رصدیه مشهوره متضمن بر
دوازده عمل ❊ **عمل اول** ❊ در ساختن کره مصنوعه بسازند جسمی کروی از برنج یا خشب وامثال
آن صحیح الاستدارت و بر سبیل مقاطره در ان دو ثقبه کنند و این ثقبتین را بجای دو قطب عالم
پندارند و منطقه این دو قطب رسم کنند و آنرا بر سه صد و شصت جزء متساویه منقسم سازند و این
دائره مقسومه بجای معدل النهار است بعده عظیمه دیگر رسم کنند که بر دو قطب معدل النهار گذرد
و این دائره ماره باقطاب اربعه باشد و از ین دائره مبتدا از قطب معدل النهار قوسی جدا
کنند که بقدر میل کلی باشد و طرف این قوس را یکی از دو قطب فلک البروج قرار دهند
وهمچنین محاذی این قطب متصل قطب دوم معدل بفصل قوس مثل میل کلی قطب دوم منطقة البروج
معین کنند و بازای این دو قطب دائره منطقة البروج رسم سازند که التبا معدل النهار متنصف
شود پس دو قطب را از اقطاب اربعه که با یکدیگر متصل اند قطب شمالی قرار دهند و دو باقی
را قطب جنوبی و درینوقت بر منطقة البروج نقطه اعتدالین و انقلابین خود مشخص شده
باشند فهیج دائره عرضیه دیگر سوای ماره باقطاب اربعه بر دو قطب منطقة البروج
بگذرانند تا قسمت بروج دوازده گانه راست آید و هر برج را بر سی درجه متساوی
قسمت کنند و از نقطه اعتدال ربیعی نامهای بروج آغاز از اول حمل بنویسند و ارقام
درجات هر برج بترا بد پنج پنج یا شش شش بنویسند تا هر برج منتهی بر قم سی شود وهمچنین
درجات معدل النهار را معلم بارقام عددی کنند بترا بد پنج پنج یا شش شش وابتدا از نقطه

اعمال [illegible] کرده منتهایش نیز بهمان نقطهٔ اعتدال رسانند لیس بر مبدا رقم × ۰ × یا × ۰ × و بر منتهی رقم × شصت × ثبت باشد
واین ارقام را ارقام مطالع خوانند بعده صور الکواکب را برعایت طول وعرض هر کوکب مرصوده
مطابق جداول زیج جدید رسم کنند ویک حلقه سازند متوازیه السطوح بنوعی که قطر اندرونی آن از کمی
از قطر کره زاید باشد و درین حلقه دو ثقبه متقاطر نیز کنند وکره را اندرون حلقه کرده در ثقبات
اربع یعنی دو ثقبه کره و دو ثقبه این حلقه محور آهنی نصب کنند تا کره اندرون حلقه و حلقه بالای کره
بی مزاحمت یکدیگر گردیده باشد واین حلقه را نصف النهار نام نهند ویک روی این حلقه را بر سه صد
شصت درجه قسمت نمایند و برهر ربع ارقام درجات مبتدا از قطبین ومنتهی تا سمت الراس
وسمت القدم رسم کنند بعدا زان حلقه دیگر متوازی السطوح که سطح درونش پهنا تر از سطح روی
حلقه نصف النهار باشد وسعت اندرونی آن مثل وسعت حلقه نصف النهار بود و بر [illegible] آن دایره کشند
وآنرا بچهار ربع متساوی قسمت کنند و بر چهار نقطه قسمت علامت مشرق ومغرب وجنوب وشمال
ثبت کنند وهر ربع را بنود درجه قسمت کنند وارقام اعدادش مبتدا از نقطه مشرق ومغرب
بتزاید پنج پنج یا شش شش ثبت نمایند بنوعی که مختتم نقطه شمال وجنوب رقم ※ صه ※ باشد
واین حلقه بجای افق است وزیر این حلقه چهار قائمه متساوی که طولش از نصف قطر کره
زاید باشد ترکیب دهند ونصف حلقه دیگر زیر حلقه افق بنوعی که یک طرف این نصف
حلقه محاذی نقطه مشرق وطرف دوم محاذی نقطه مغرب منتهی شود وسطح آن بر سطح حلقه افق
قائم باشد مرکب سازند واز حلقه افق محاذی نقطه شمال وجنوب واز نیم حلقه محاذی سمت
القدم بقدر ثخن حلقه نصف النهار فارغ سازند تا کره مع حلقه نصف النهار در حلقه افق فرو
نشیند بنوعی که نصف کره مع نصف حلقه نصف النهار بالای حلقه افق باشد ونصف زیر آن وحلقه افق
مع قوائم مسمی بکرسی کره است ویک ربع حلقه سبک منقسم باجزاء نود گانه درست کرده مصاحب حلقه
نصف النهار دارند که [illegible] صنعت کره کامل شده باشد وطریق نصب کره آنست که اول سطح
مستوی موازی افق حسی پیدا کنند وبطرزی که در انکشاف آینده مذکورست حلقه نصف النهار
برآرند وکرسی کره را برین سطح بنهند بنوعی که محور وخط نصف النهار بر یک سمت باشند وقطب
کره را بقدر عرض بلد موضع اقامت مرتفع سازند درین وقت کره بر وضع مطلوب نصب شده باشد

※ عمل دوم در صنعت اسطرلاب ※

بدانکه این اسم یونانی است مرکب ومعنی آن
ترازوی آفتابست چه اسطر ترازوست ولاب آفتاب وآنی ریحان بیرونی در بعضی تصانیف

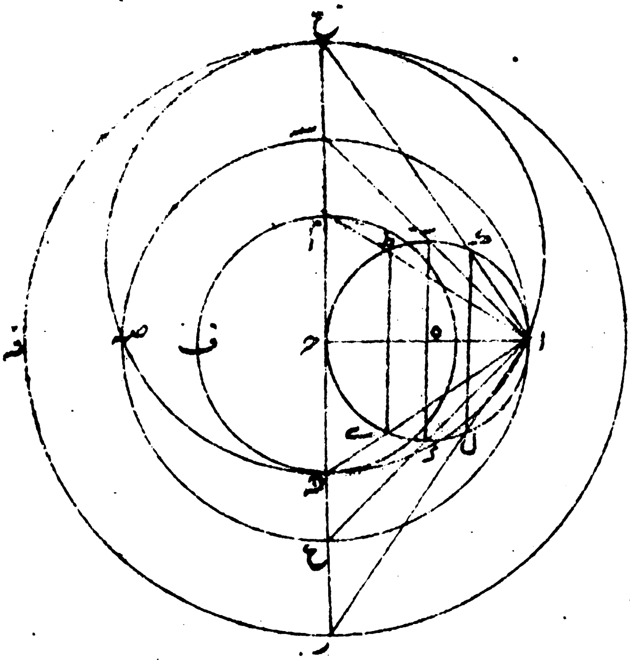
خود آورده است که اصل اسطرلاب در لغت یونانی اسطرلابون است بمعنی آینهٔ کواکب و بعضی معنی اسطرلاب را
بدین توجیه گفته اند که لاب نام پسر هرمس حکیم است و این اله اختراع او است هرگاه لاب دوائر فلکی را در سطح
مستوی مرتسم ساخت، هرمس متعجب شده سوال کرد که من سطر هذا لاب در جواب گفت که سطره لاب از این
مر این اسمی باسطرلاب گشت بالجمله اسطرلاب آلتی است مشتمل بر اجزاء چند که متحرک است بعض آن بر بعض بر نهج
اوضاع فلکی و وضعش حاصل میشود به توهم نمودن سطح که مماس باشد بر یکی از دو قطب کره را و خارج
شود از قطب دیگر خطی مستقیم منتهی تا سطح مماس و متحرک باشد بر محیطات دوائر کره مع سکون طرفش که منطبق
بر قطب است و رسم کند طرف متحرک خط مذکور بر سطح مماس دوائر و قسی و خط مستقیم را بنوعیکه اقتضای
تسطیح باشد پس اگر تماس مفروض بر قطب شمالی باشد اسطرلاب شمالی بود و اگر بر قطب جنوبی باشد
اسطرلاب جنوبی بود و اجزای اسطرلاب که ضروریست چهارده است علاقه ۱ حلقه ۲ عروه ۳ کرسی ۴ حجره ۵ صفایح ۶
عنکبوت ۷ مدیر ۸ ماسکه ۹ عضاده ۱۰ لبنتین ۱۱ قطب ۱۲ فرس ۱۳ فلس ۱۴ اما علاقه خیطی است که اسطرلاب را بدان
معلق سازند حین اخذ ارتفاع و آنچه علاقه در ان منسلک است حلقه باشد و حلقهٔ دیگر ناتمام که اندرون
آن حلقهٔ اول می باشد عروه نامند و بلندی زاید که عروه بر ان مرکوز است کرسی است و آنچه
جسم مستدیر ملصق بکرسی است و اندرون آن صفایح می باشد آنرا حجره وام گویند و منجمله
صفحات صفحهٔ مشبکه را که بالای همه می باشد عنکبوت و شبکه خوانند و مدیر زیادتی است بر سطح
عنکبوت را میگردانند و ماسکه و تدلیست مرکوز اندرون حجره متصل به شیب تا صفحات را
وقت حرکت عنکبوت از حرکت باز دارد و عضاده عبارت از مسطره است که بر
پشت اسطرلاب می گردد و مرد و جانب عضاده را که محدد است مشطبه ارتفاع گویند
لبنتین عبارت از ان دو زیادتی است مشابهه بخشب که بهر دو طرف عضاده قائم مرکوز می باشند
و در این دو لبنه بهر اخذ ارتفاع ثقبه می باشد آنرا ثقبه لبنه خوانند و قطب آن میخ اسطوانی
است که در ثقبات مراکز حجره و صفایح و عنکبوت [illegible] می باشد و سبب ان
عنکبوت و عضاده بر رو و پشت اسطرلاب میگردد و فرس آنست که بدان قطب را استوار
سازند فلس عبارت از آن جسم مستدیر ذی ثقبه است که واسطه میان فرس و سطح عنکبوت
باشد تا بسبب مصادمت فرس نقش عنکبوت محو نگردد اما برای ایضاح نقوش اسطرلاب گویم
که دائرهٔ که بر روی حجره می باشد منقسم بر سه صد و شصت جزو متساوی اجزاء آنرا اجزاء
حجره خوانند و بازای هر شش یا پنج درجه حروف ارقام نوشته می باشد بر توالی مبتدی از

یا * و * و منتهی تا * **شش** * وابتدای آن از خط علاقه می کنند و منازل اخانه بهمین می آمد
و اندرون حجره طول و عرض بلاد مشهوره مرسوم می باشد و برشت حجره دائره می باشد قریب به نهایت
حجره و این دائره را دو قطر می باشند متقاطع بزوایای قائمه یکی از آن دو قطر را که بر منتصف کرسی
گذشته باشد خط علاقه وخط وسط السما نامند و دیگری را خط مشرق و مغرب و آن دو خط دائره را بر
چهار ارباع قسمت می کنند دو ربع را که متصل کرسی اند مقسوم بر نود نود جزو متساوی کنند و ارقام هر یک
این دو ربع را از خط مشرق و مغرب شروع کرده تا خط علاقه منتهی بنود سازند و هر یک این دو ربع را ربع
ارتفاع نامند و در باقی ربع الیسر خطوط جیب را نقش میکنند و در ربع ایمن اقواس اجزاء البروج و خطوط
نصف النهار مرتسم میسازند و در اطراف دو ربع نشیب اجزاء ظل مستوی رسم می کنند در یکی ظل اصابع و در
دیگری ظل اقدام و در باقی همان دو ربع ظل سلم اصابع و اقدام که نیمه مستوی و نیمه معکوس می باشد رسم میکنند
و باقی فرجه که بعد رسم ظل سلم باقی می ماند در آن جدول فضل الدور حرکت شمس برای سنین متوالیه
رسم میسازند و بر صفایح دوائر بسیار باشند از انجمله ۳ سه دائره متوازی اند که مرکز آنها مرکز صفحه
باشد انچه متصل مرکز است آنرا مدار راس السرطان خوانند و آنچه متصل محیط است آنرا مدار راس
الجدی گویند و انچه محیطش متوسط میان محیط دو دائره مذکوره است آنرا مدار راس الحمل و المیزان
نامند و اینچنین در اسطرلاب شمالی است اما در اسطرلاب جنوبی انچه متصل مرکز است مدار راس
الجدی بود و انچه متصل محیط است مدار راس السرطان باشد و مدار راس الحمل و المیزان متغیر نمیشود
و دوائریکه بر روی یکدیگر کشیده باشند بعضی تمام و بعضی ناتمام و مرکز آنها نه مرکز صفحه باشد آن دوائر را
مقنطرات ارتفاع خوانند و انچه ازین دوائر بزرگتر است و بیشتر احیان ناتمام باشد آنرا افق گویند و آنچه اندرون
همه کوچک تر است آنرا مقنطره سمت الراس گویند و نقطه که متصل تر بمرکز این دائره است و بران علامت
صد * گذاشته باشند آن نقطه را سمت الراس خوانند و قسمی صفحه را که بران مقنطرات مرسوم است فوق الارض
خوانند و ... خطی مستقیم که بر مرکز صفحه و نقطه سمت الراس گذشته از هر دو جهت
بمحیط صفحه منتهی شود آن خط را خط نصف النهار گویند نیمهٔ آنرا که بقسم فوق الارض واقع است
خط وسط السما و نیمهٔ دیگر را که بقسم تحت الارض است خط وتد الارض نامند و خطی دیگر را که
با خط نصف النهار بر مرکز صفحه بزوایای قائمه متناصف باشد خط استوا و خط مشرق و
مغرب گویند نیمهٔ آنرا که جانب چپ خط نصف النهار است خط مشرق و نیمهٔ دیگر را خط مغرب
گویند و عدد مقنطرات در اسطرلابها مختلف می باشد در تام نود و در بعضی چهل و پنج و

در ثلثی سی و در خمسی بجده و در سدسی پانزده و در تسعی ده و در عشری نه و تزاید ارقام مقنطرات بحسب مخرج کسور میباشد
یعنی در نصفی دو دو و در ثلثی سه سه و علی هذا القیاس و دوازده قوس تقسیم تحت الارض که میان مدار راس
السرطان و مدار راس الجدی محصور می باشد آنرا خطوط ساعات معوجه نامند و منجمله این خطوط افق شرقی نیز
داخل است و نیز در همین قسم خطوط دیگر که مدار راس الحمل و المیزان را با خطوط ساعات معوجه بر نقطه مشترک قطع
کرده باشند آنرا خطوط ساعات مستویه گویند و برای امتیاز از خطوط ساعات معوجه این خطوط را مسلسل
بنقاط میکنند و دیگر قوسهای باریک که بقسم تحت الارض می باشند و مقاطع هریک بر نقطه معین از خط
وتد الارض می باشد آنرا قوسهای سمت گویند و در بعضی اسطرلابها قوسهای سمت را بقسم فوق الارض
نیز رسم میکنند و آن چنان باشد که همه بر نقطه سمت الراس متقاطع باشند و منجمله آن نصف دائره که
بر دو نقطه تقاطع افق با خط استوا و مدار راس الحمل و المیزان مرور کرده باشد دائره اول
السموت است و میان دوائر سموت نیز اعداد نوشته می باشد مبتدء از دائره اول السموت و ذاهب
بهر دو جنب آن و منتهایش تا خط نصف النهار بر * صه * می باشد و بجانب دیگر تا هر قدر که سمت
باشد و در بیشتر اسطرلابها تزاید اعداد سمت ده ده می باشد و منجمله صفحات یک صفحه آفاقی
می باشد و دران صفحه مدارات ثلثه و خط نصف النهار و خط مشرق و مغرب بعینه مثل سائر صفحات
ثبت می باشد و در هر ربع نیمه های آفاق شرقیه بلاد مختلف العرض مرسوم می باشد هریک
متقاطع بر نقطه تقاطع خط مشرق و مغرب و مدار راس الحمل و المیزان و بر روی شبکه دائره
تامه می باشد آنرا منطقة البروج خوانند و آن منقسم می باشد بر دوازده بروج و بر هر قسم
نامهای بروج مکتوب می باشد و در اسطرلاب تام هر برج منقسم می باشد بر سی سی جزو در
نصفی بر پانزده پانزده و در ثلثی بر ده ده و در خمسی بر شش شش و در سدسی بر پنج پنج و در عشری بر سه سه و باقی
زوایدی محدد الراس که مسمی بمری و شظایای کواکب است بر هریک مرکز کوکب و نام آن از
کواکب ثابته مرسوم می باشد و نصف عضاده بعضی اسطرلابها مثل آنچه محصور میان مرکز ثقبه و
لبنه است از خطوط بر شش قسم مختلف مقسوم می باشد و آن خطوط را نیز خطوط ساعات معوجه
خوانند این بود نقوشات مشهوره اسطرلاب اکنون طریق تسطیح هریک دوائر و برهان آن
مذکور میشود * کلام * در تسطیح مدارات ثلثه و دیگر مدارات یومیه موازی آنها و باید که کره
مصنوعه است ح ه ء باشد و مرکز ش ت و مماس شود آنرا سطحی مستوی غیر متناهی بر نقطه ح که
قطب شمالی است و ا ه ح قطری قائم باشد بر سطح مفروض و آن محور بود و ا قطب جنوبی باشد

ست که بحکم شکل ب از خ خرینه اول این محور بر سطح هر یک از مدارات عمود باشند و بحکم شکل ب از ه خرینه اول هر یک از سطوح مدارات موازی سطح مماس باشند و توهم کنیم سطحی مستوی که بر محور آح مرور کند و قاطع کره و سطح مماس باشد پس در کره فصل مشترک دائره اب ح ی عظیمه پدید آید و در سطح مماس خط زح و فصول مشترک این دائره با مدار راس السرطان و مدار راس الحمل والمیزان و مدار راس الجدی

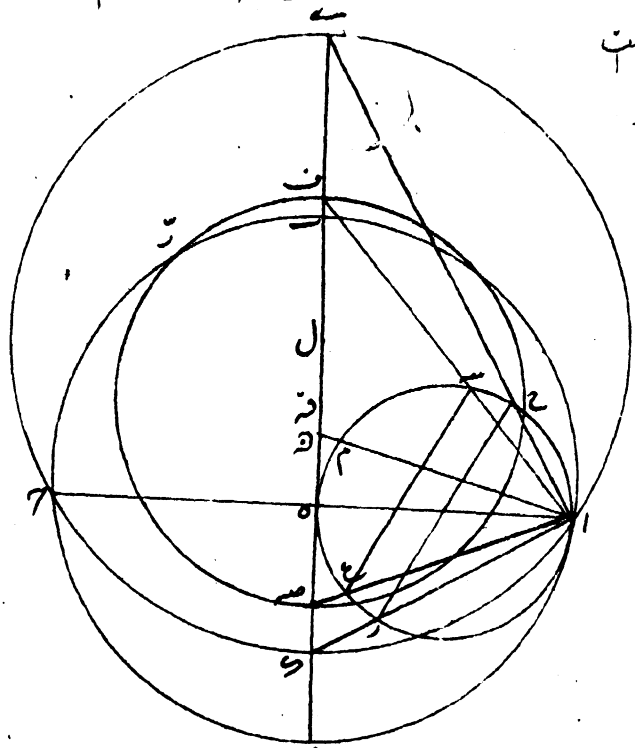
ب ی س ک ل باشد و بحکم شکل ح از ه خرینه اول این هر سه فصول که قطر مدارات ثلثه اند متوازی باشند و وصل کنیم خطوط اط ای اب اج اک ال سیت را و خارج کنیم هر یک را تا فصل مشترک زح را بر نقاط م ه ش ع ح ر ملاقی شود من بعد آن توهم کنیم دوران کره را بر محور آح تا آنکه عود کند بر وضع اول درین هنگام ظاهر است که خطوط اط اب اک مثلاً در ثخن کره مخروطات



قائم حادث کردانند که قواعد آنها مدارات ثلثه باشند و سهام آنها بعض خط اح و این مخروطات اگر خارج کرده شوند در سطح مماس بر مرکز ح دوائر متوازیه نظیر قاعده خود حادث کردانند پس مخروط اط ی در سطح مماس دائره پیدا سازد که قطرش م ه باشد و چون ط ی قطر مدار راس السرطان در کره بود لهذا م ه قطر مدار راس السرطان در سطح مماس باشند و م ف ه مدار راس السرطان بود و مخروط اب ی در سطح مماس دائره س ص ع پیدا نماید بر قطر س ع و آن مدار راس الحمل والمیزان و مخروط اک ل دائره ح ق ر پیدا سازد بر قطر ح ر و آن مدار راس الجدی باشد و حکم این مد [illegible] استوی بعینه حکم مدارات ثلثه کره است چه خط واحد در زمانه واحد را اسم هر یک از منقول و معقول عنه است و برین قیاس مدار هر کوکب رسم کنند یعنی از نقطه ب و ی مثل بعدش از معدل النهار در جهت ح دو قوس متساوی جدا کنند اگر بعد شمالی باشد و در جهت آ اگر بعد جنوبی بود و مابین دو مفصل خط وصل کنند و آن قطر مدار مطلوب باشد در کره بعده میان آ و دو طرف این قطر دو خط مستقیم وصل کرده خارج کنند تا ملاقی خط زح شوند و قطر آن مدار در سطح مماس پیدا نماید آنچه از ... ارباب ... جست

چنان جاریست که مداراتی را که در جنوب مدار راس الجدی واقع اند آنرا بر صفحهٔ اسطرلاب نقش نمی کنند و بعد رسم مدار راس الجدی سطح مماس را متناهی میکردانند و باید دانست که قطر مدار راس الحمل والمیزان منقول السطح دو چند قطر مدار راس الحمل والمیزان کره می باشد زیراکه چون مثلث ه ح موازی ب ه ست لهذا نسبت ب ه سوی ه ح چون نسبت ا ب سوی ا ح باشد و ا ح دو چند ا ه ست پس ه ب نیز دو چند ب ه باشد و هم ازین شکل بوضوح پیوست که هنگام فرض تماس سطح بر قطب شمالی واجب آمد که قطر مدار راس الجدی اعظم از قطر مدار راس الحمل والمیزان باشد و قطر مدار راس السرطان اصغر * **کلام** * در تسطیح دائرهٔ منطقة البروج اول باید دانست که دائرهٔ منطقة البروج مدار راس السرطان و مدار راس الجدی را در کره بدو طرف قطر مماس ست و فرض کنیم آن دو نقطهٔ تماس را در شکل متقدم دو نقطهٔ ک ی و وصل کنیم قطر ک ی را و این قطر منطقة البروج باشد اول گوئیم که مثلث ا ک ی شبیه بمثلث ا ه ح حاصل میشود زیراکه هرگاه وصل کنیم ح ی را زاویهٔ ا ی ح بنا بر وقوعش در نصف دائره قائمه باشد و زاویهٔ ا ح ی برابر زاویهٔ ح ه ی بهم رسد زیراکه هر دو با زاویهٔ ی ح ه مثل قائمه اند و زاویهٔ ا ح ی مساوی زاویهٔ ا ک ی ست بنا بر وقوع آنها در قطعهٔ ا ک ح ی ازینجهت زاویهٔ ا ک ی مساوی زاویهٔ ا ه ح باشد و زاویهٔ ا در دو مثلث مذکور مطلوب التشابه مشترک ست ازین هم بنا بر ضرورت مساوات زوایا ثلث هر مثلث مر قائمتین را زاویهٔ ا ی ک مساوی زاویهٔ ا ح ه باقی ماند پس دو مثلث ا ک ی ا ه ح متشابه باشند من بعد آن گوئیم که چون محور ا ه بر سطح دائرهٔ منطقة البروج مائل ست لهذا بعد دوران کره برین محور مثلث ا ک ی مخروط مائل مرتسم سازد و چون این مخروط خارج شود ضرورست که با سطح مماس ملاقی گردد بنوعی که بعض این سطح مماس قاعدهٔ آن مخروط مائل شود و مثلث ا ه ح مثلث سهم آن و چون این مثلث شبیه و مخالف الوضع مثلث ا ک ی ست لهذا بحکم عکس شکل ثانی از هٔ خزینهٔ اول جزوی از سطح مماس که قاعدهٔ این مخروط مخرج مائل واقع شد سمت دایره باشد و همین دائرهٔ منقول منطقة البروج بود بر سطح مماس که قطرش خط ح ه ست و هرگاه ح ه را بر نقطهٔ ت تنصیف کرده دائرهٔ ح ص ه ع رسم کنند مطلوب حاصل شود و ضرورست که این دائرهٔ مدار راس الجدی و مدار راس السرطان را مماس شود همچنانکه در داخل کره مماس ست * **کلام** * در تسطیح دائرهٔ افق و باید که دائرهٔ ا ب ح ی مدار راس الحمل باشد در سطح تسطیح بر مرکز ه و از ه ح کرهٔ مطلوب التسطیح باشد بر مرکز ط و ا قطب جنوبی و قوس ا ح عرض بلد و خارج کنیم قطر ح ط د را و آن البته قطر افق باشد در کره و وصل

ح آن را دو خارج کنیم هر یک را تا ب و ک را بر دو نقطه ب ک ملاقی شود و همچنانکه در شکل متقدم گذشت مثلث ا ب ک شبیه بمثلث
ا ز ح حادث گردد و بعد از آن کره بر محور ا ه همچنانکه مخروط ا ز ح دائره افق که قطرش ز ح ست در کره رسم سازد همچنان
مخروط ا ب ک که شبیه و مخالف الوضع برای مخروط اول ست



در سطح مماس دائره رسم سازد که قطرش ب ک
ست پس ب ک قطر افق باشد در سطح مماس
و هرگاه ب ک را بر ل تنصیف کرده ببعد احد الطرفین
دائره ب ح ک ا رسم کنیم این دائره
افق باشد و چون زاویه ب ا ک واقع در نصف
دائره قائمه ست لهذا ضرور شد که افق مرسومه بر نقطه
آنکه بر نقطه ح نیز گذرد تا همچنانکه در کره تقاطع
معدل النهار و دائره افق و خط شرق و مغرب
بر یک نقطه ست در ینجا نیز بر همان وضع تقاطع باشد

انتباه * اگر افق استوائی باشد یعنی محور ا ه قطر آن واقع شود درین هنگام دو خط ب ا ک ا متصل
واحد موازی ب ک باشد و بدین علت خط ا ح بعینه افق باشد و اگر عرض بلد بده ۵ درجه بود درین صورت قطر
افق خط ب ک باشد و افق بر مدار راس الحمل منطبق شود برهانش آنکه هرگاه قوس ا ح ربع باشد ضرورست که خط
ا ح مخرج بر نقطه ب منطبق شود زیراکه این خط خارج از نقطه تماس دو دائره بحکم شکل ۱۱۱ از ۳ خزینه اول
ضرورست که از هر دو دائره قطعه متشابهه جدا کند و چون از دائره ا ح ه ز ربع قوس جدا کرده ست لهذا از دائره
ا ب ح ک نیز ربع جدا کند و قوس ا ب خود ربع بوده ست و علی هذا القیاس ک بر ک منطبق شود و مدعا ثابت
باشد و در غیر عرض تعیین ممکن نیست که ه مرکز افق بلد شد زیراکه درین وقت قوس ح ه اعظم از ربع
می باشد و زاویه ه [illegible] زاویه ب ا ه که واقع بر اول ست اعظم باشد از زاویه ک ا ه
که واقع بر دوم ست یعنی از زاویه ا ب ه لهذا وتر ب ه اطول باشد از وتر ا ه و وتر ا ه اطول
ست از وتر ه ک لهذا ب ه اعظم کثیر باشد از ه ک پس نقطه تنصیف ب ک میان ه ب باشد

کلام * در تسطیح دوائر مقنطرات تنصیف کنیم قوس ح ز را بر نقطه م که نقطه سمت الراس باشد از
کره و وصل کنیم ا م ه را پس نقطه ه سمت الراس باشد در سطح و مرکز افق نقطه ل بود پس مراکز
جمیع مقنطرات ارتفاع میان دو نقطه ل ه باشد و باید که قطر بعضی از مقنطرات خط

تقیع با شد و کرده سوار دی نقطه انو در آن هم دو خط متقف اَع صه را پس ق صه قطر مقنطره باشد مطابق بیانی که در

گذشت و چون ف صه را تنصیف نموده دائره رسم کنند صه ز ف مقنطره منقول در سطح حاصل شود از مقنطره

که در کره قطرش ع ع است و بر این قیاس سائر مقنطرات را نقل نمایند * **کلام** * در تسطیح دوایر سموت

اعاده کنیم مدار راس الحمل وکره تسطیح را همچنان که در شکل متقدم بودند و ح نقطه سمت الراس باشد در کره و

خارج کنیم قطر ح ز ط را پس ط نقطه سمت القدم باشد و خارج کنیم دو خط اح ب ی ا ط ک ملاقی خط

ب ک بر دو نقطه ی ک و نقطه ی سمت الراس و نقطه ک سمت القدم باشد در سطح و چون

دوائر سموت بر سمت الراس و سمت القدم میگذرد لهذا ب ی ک قطر جمیع دوائر سموت باشد

و دائره ا ی ح ک مرسومه بر قطر ی ک اول السموت بود زیرا که بنا بر بودن زاویه

ی ا ک قائمه مرور ش بر دو نقطه ا ح که نقطه مشرق و مغرب اند نیز واجب است همچنان که در

کره مبرهن کرده است من بعد آن برای پیدا ساختن دیگر دوائر سموت رسم کنیم دائره افق را که

بر دو نقطه اعتدالین گذشته باشد و آن دائره ا ع ح است رسم کنیم بر مرکز ی ببعد ی ع

نصف دائره ع ی ق و بر آریم از نقطه ی خط ی ع ق مماس دائره اول السموت

تا آنکه ملاقی شود نصف دائره ع ی ق را بر دو نقطه ع ق من بعد آن توهم کنیم نقطه ی را مرکز کره

که نصف قطرش خط ی ع باشد پس قوس ع ی ق بجمله عظام واقع آن کره باشد بعده فرض کنیم

سمت الراس این کره را بر طرف عمودی مساوی ی ع که قائم باشد از نقطه ی بر سطح

تماس و مطابق این فرض قوس ع ی ق افق باشد بقیاس نقطه ی و از این افق ی صه قوس سمت فرض

کرده خط ی صه را وصل کنیم این خط واصل از

مدار راس الحمل قوس ی قه شبیه بقوس

ی صه جدا کند بحکم شکل ۱۱۶ از ۴ م خزینه

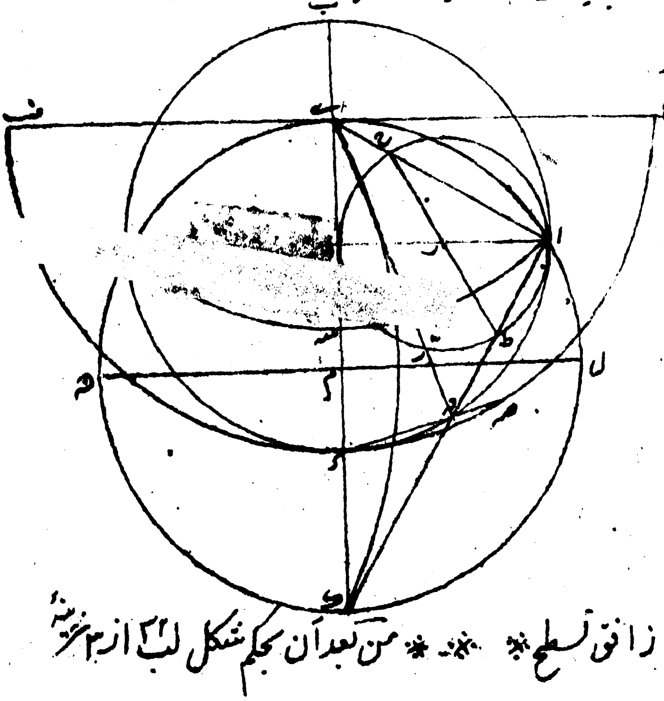
اول و در این هنگام مدار راس الحمل تسطیح دوائر

سموت گویا قائم مقام دائره افق کره ثانیه

گشت پس قوس ی قه مقدار سمت مطلوب

باشد و وصل کنیم خط ی قه را که قطع

خواهد کرد دائره ا صه ح را که افق صفحه تسطیح



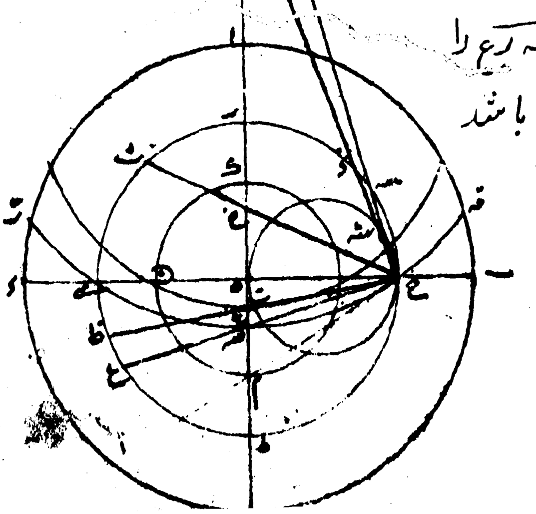
سمت بر نقطه ز و این نقطه محاذ سمت باشد از افق تسطیح * * من بعد آن بحکم شکل لب از ۴ م خزینه

اول دائره رسم کنیم که بر نقاط ت ک ق مرور کند و همین دائره بعینه مطلوب باشد و نیز واضح باد که مراکز جمیع
دوائر مسبوت بر خط ل ه باشد قبل اخراج یا بعد آن زیرا که مرور این دوائر بر دو نقطه ت ک مر و لیست و دو زاویه
م ه قائمه اند و لیکن اگر سمت از ک جانب ل باشد مرکز او در جهت ه واقع شود قبل از اخراج م ه
بعد اخراج آن و همچنین اگر سمت از ک جانب ه باشد مرکز جانب ل بود و چون کلمات برهانی تقدیم یافت گوئیم
که اصلح برای ما آنست که اول مدار راس الجدی بر صفحه اسطرلاب رسم کنیم پس بعد آن بنا فرض کره تسطیح باقیه
این مدار از مدارات دیگر و دائرة البروج را منقوش سازیم و باید که مدار راس الجدی دائره ا ب ج د
باشد بر مرکز ه و ا ج ب د دو قطر متقاطع آن بزوایای قائمه و جدا کنیم از ربع ا د قوس ا ل بقدر میل کلی و وصل
ب ل را تا قطع کند ا ه را بر ح پس ه ح نصف قطر مدار راس الحمل پدید آید و ح که نسبت مدار راس الحمل
باشد بعده جدا کنیم از ربع ج ط قوس ح ل بقدر میل کلی و وصل کنیم ک ل را تا ح ه را بر نقطه م قطع کند و ه م نصف
قطر مدار راس السرطان پیدا شود و م ه ع مدار راس السرطان باشد پس آنگه فرض کنیم نقطه ک را
قطب تسطیح و رسم کنیم بر قطر ع ه دائره ه ق ک و این بجای اصل کره تسطیح باشد و قوس ک ع ق از آن
دائره شبیه است بقوس ع ح ل و این قوس بقدر مجموع ربع و میل کلی است پس قوس ک ق ه
نیز بقدر مجموع ربع و میل کلی است و خط ع ق بعد خروجش بحکم شکل تسطیح مدارات خط ه م قطر مدار
راس السرطان را جدا کند و بعد آن گوئیم که چون قوس ک ق شبیه بقوس ل ط ... از
زاویه ب ک ل ک ط محیطیه که بر آن دو قوس واقع اند برابر باشند و چون این دو زاویه بنسبت دو خط
ب ک ل که قاطع و خارج اند لهذا دو خط مذکور متوازی باشند و بسبب توازی این دو خط قوس ک
قوس ح ل است که بقدر میل کلی است پس ... نیز بقدر میل کلی باشد و وصل کنیم خط ک ا را تا مدار راس
بر نقطه ... قطع کند گوئیم که قوس ... نیز بقدر میل کلی



ضلع ب ه ... و زاویه ه قائمه مساویست دو
ضلع ا ه ک و زاویه مشترک را از این جهت
دو زاویه ب ا متساوی باشند و وصل کنیم دو
وتر ق ح ... را و بیان کنیم که دو ضلع ک ب
... و زاویه ب از مثلث ع ب ... مساویست دو ضلع ح ا
... و زاویه ا را از مثلث ح ا ... لهذا دو وتر ... متساوی باشند و همچنین

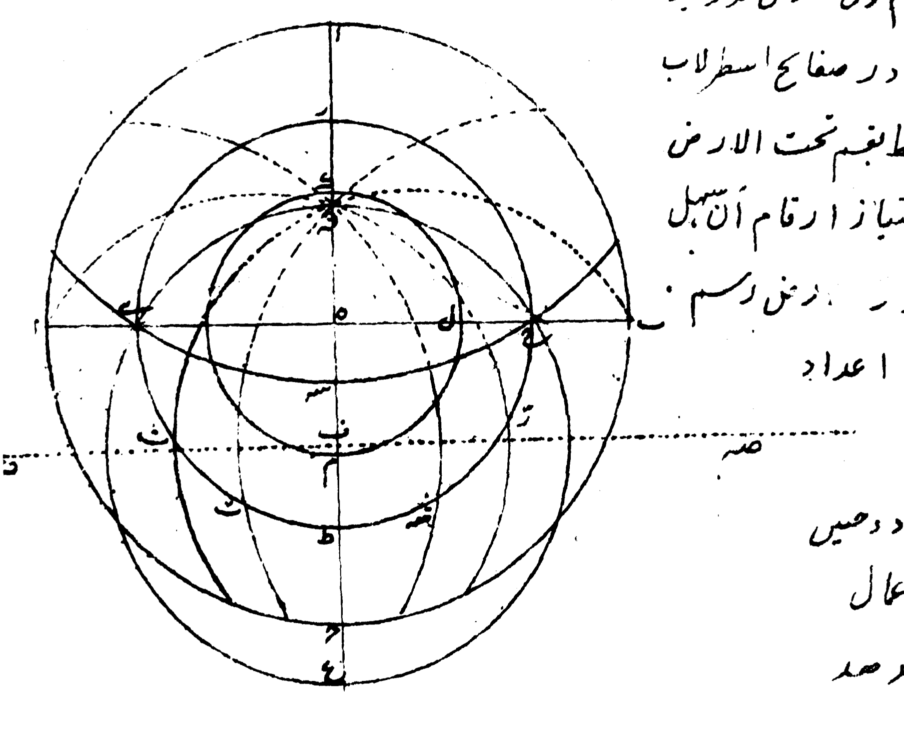
قوس آنها نیز متساوی باشند و بود ی قه بقدر میل کلی پس ح ز نیز بقدر میل کلی باشد و چون خط ی ر از مدار
راس الحمل قوس ی قه را بقدر تمام میل کلی جدا کرده است لهذا از اصل کره قوس ی سه را نیز بقدر تمام میل
کلی جدا کرده باشد پس سه صه بقدر میل کلی باقی ماند و موضع ملاقات خط ی سه خارج با خط آ ح که نقطهٔ آ
است طرف قطر مدار راس الجدی باشد و همین مراد است و برین قیاس از مدار راس الجدی مدار هر کوکب پیدا توان کرد
یعنی بقدر بعد او از معدل النهار از نقطهٔ آ بجهت ه قوسی جدا کنند اگر بعد شمالی باشد و بجهت ب اگر بعد جنوبی بود و
ما بین ب و طرف قوس مفصول خطی وصل کنند پس میان نقطهٔ ه و میان ملتقای این خط واصل با خط آ ه
نصف قطر مدار کوکب مفروض باشد و چون سابق معلوم شد که خط آ ب نصف قطر دائره البروج است پس دائره
البروج نیز موجود گشت * **اما عمل** * افق و مقنطرات آنست که مدارات ثلثه و خط نصف النهار و خط مشرق
و مغرب رسم سازیم و جدا کنیم از ربع ح ز قوس ح سه بقدر عرض بلد و از ربع ی ط قوس ی ع همان قدر و
وصل کنیم ح سه را و بر آریم آنرا تا با خط ه آ قبل اخراج یا بعد اخراج بر نقطهٔ ق ملاقی شود و نیز وصل
کنیم ح ع را تا ه ح را بر صه قطع کند پس درین هنگام ق صه قطر افق پیدا میشود و چون بر ق صه دائره رسم کنند
افق بهم رسد و لیکن چون صفحهٔ اسطرلاب تا مدار راس الجدی منتهی است از ین مر افق را نیز از دو جانب تا این مدار
منقطع میسازند مانند قوس ق ح صه ی ز د یه تا لث اینست که هرگاه دائره اصل کره بر قطر ح ه توهم کنند در تصور
خط ح سه از محیط آن قوس ح سه شبیه بقوس ح سه جدا کرده باشد پس خط ح سه ق در حکم خط ا ح ی باشد
که در تسطیح افق و مقنطره مذکور است و خط ح ع که از مدار راس الحمل قوس ح ط ع بقدر مجموع ربع و تمام عرض بلد
فصل کرده است از محیط عظیمه اصل کره که قوس ح ت است نیز همین قدر
جدا کرده باشد و ت ه بقدر عرض بلد باقی پس نقطهٔ ت طرف دوم قطر افق باشد
و خط ح صه در حکم خط آ ک شکل تسطیح باشد لهذا ق صه محصور میان این دو
خط بالضرورت قطر افق باشد بعده تنصیف کنیم قوس سه ع را
بر نقطهٔ ث و وصل کنیم ح ث را در حالیکه قاطع باشد
آ ه را بر خ و این خ نقطهٔ سمت الراس باشد
و هر یک دو قوس سه ث ع ث را بر اجزاء
متساویه قسمت کنیم یعنی در اسطرلاب تام بر نود
جزو در نصفی بر چهل و پنج و برین قیاس بعده میان ح



... ازیم وخارج کنیم آنرا تا خط نصف النهار را بر نقطه تلاقی شود و نیز وصل کنیم میان ح د طرف قسم اول قوس ع ت که نقطه ظ ست تا قطع کند خط نصف النهار را بر نقطه غ در نصوبت خط ضع قطر مقنطره اول پیدا شود که فوق افق باشد پس تنصیف این خط نموده نصف را مرکز ساخته ببعد غ دائره رسم کنند مقنطره مذکور حاصل شود و بر قیاس ... بر اقسام متتالیه دو قوس شت ع ت و میان نقطه ح خطوط وصل نموده از نصف النهار اقطار مقنطرات متوالیه پیدا نموده باشند تا سمت الراس عمل به پایان رسانند و براهین مقنطرات مرسومه از برهان افق ظاهرست

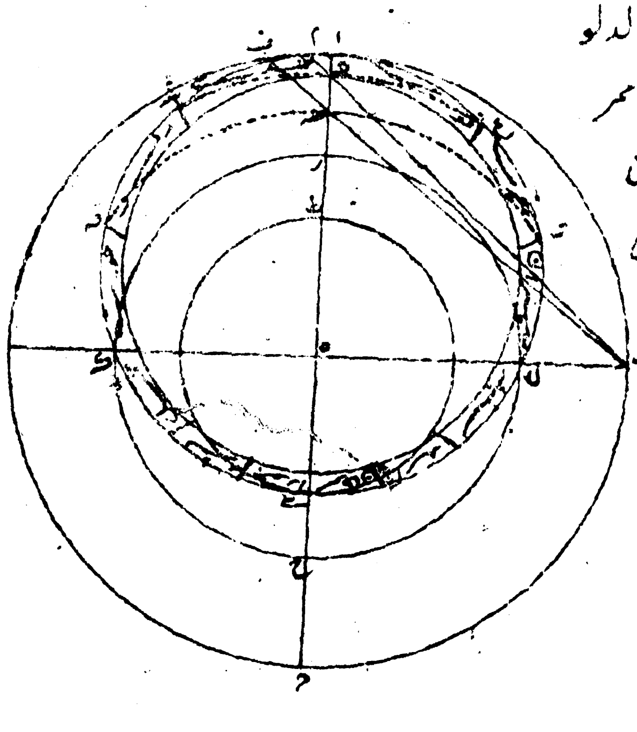
کیفیت عمل دوائر سموت

مدارات ثلثه وخط مشرق و مغرب وخط نصف النهار و افق و سمت الراس را ... کنیم و سمت الراس ... است و بدیهی ست که هرگاه دائره رسم کنیم که بر نقاط ح ق ه ... گذرد دائره اول السموت باشد و ملتقای آن با خط وتد الارض که نقطه ع ست سمت القدم بود و ... از نقطه ... که مرکز دائره اول السموت ست خط ف صه ق موازی ب ح کشند و چون ه ع قطر مشترک جمیع دوائر سموت بر صه ف ق عمود ست لهذا مراکز جمیع دوائر سموت بر خط صه ف ق باشد من بعد آن هر یک قوس ح ط ط ک را از مدار الحمل باجزاء متساویه ما یمکن از کسور موجوده نود قسمت کنند دوائر رسم کنند که هر یک بر دو نقطه ه ع عموما و بر نقطه قوس مفصول خصوصا بگذرد و آن دوائر سمت باشد و برای مثال هر یک از دو قوس ح ط ط ک را بر سه جزء متساوی یعنی ح ن ن ش ش ط و ... ت ت ت ک قسمت نموده دوائر سموت بر هر اجزا هم بقسم تحت الارض و هم بقسم فوق الارض گذرانیده شد



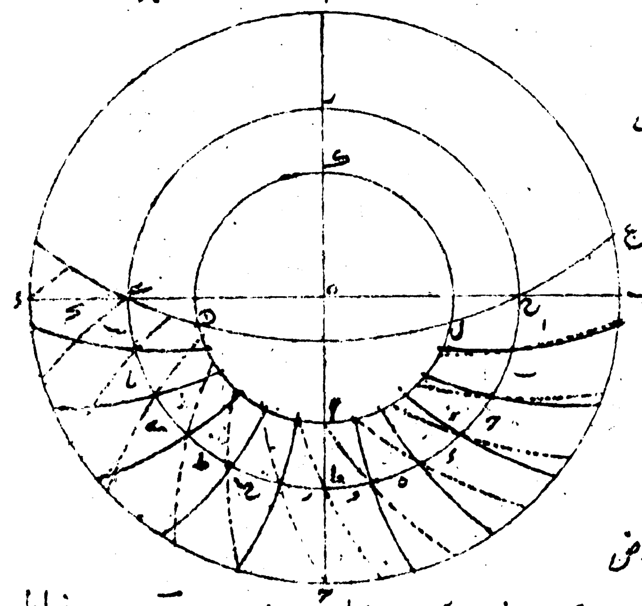
اما انسب آنست که در صفایح اسطرلاب
دوائر سموت را فقط بقسم تحت الارض
رسم ... امتیاز ارقام آن سهل
باشد و اگر بقسم فوق الارض رسم
کنند بسبب تراکم اعداد
مقنطرات اعداد
سموت مختلط می گردد چنین
است نسخ اخ اعمال
صعوبت زد ... ه

طریق ساختن **عنکبوت** * و تقسیم دائرة البروج بر بروج دوازده گانه و اجزاء آن و پیدا کردن
موضع مراکز کواکب ثابته بر سطح عنکبوت رسم کنیم مدارات ثلثه و منطقة البروج را و رسم کنیم بر مرکز منطقة البروج
دائره دیگر موازی آن تا حلقه نامه از سطح عنکبوت جدا شود و بر آن ارقام درجات و اسمای
بروج توالی نوشت و ظاهر است که بسبب خط وسط السماء و خط مشرق و مغرب دائره منطقة البروج
بارباع منقسم است و نقطه آ راس الجدی است و ک راس الحمل و ب راس السرطان و ل راس
المیزان و ربع اک موضع سه برج شتوی یعنی جدی و دلو و حوت باشد و ربع کب
موضع سه برج ربیعی یعنی حمل ثور جوزا و ربع ب ل سه برج صیفی یعنی سرطان اسد
سنبله و ربع ل آ موضع سه برج خریفی یعنی میزان عقرب قوس و جدا کنیم از مدار راس الجدی
قوس آم بقدر میل منکوس جدی یعنی بقدر فضل میل کلی بر میل راس برج دلو که جه به
است و ب م را وصل کنیم تا نصف النهار را بر ة قطع کند و ه ة نصف قطر مدار راس
الدلو بهم رسد پس رسم کنیم بر ة ببعد ه ة قوس ع ه ع تا دائرة البروج را بر دو
نقطه ع ع ملاقی شود و نقطه ع راس الدلو پیدا آید پس آ ع از منطقة البروج
بقدر جدی باشد و چون میل اول دلو و اول قوس
یک مقدار است لهذا مدار راس الدلو
عین مدار راس القوس باشد از ین ممر
نقطه آ راس القوس بود من بعد آن
جدا کنیم قوس آن بقدر میل منکوس
اول حوت که مه ست مه است و
وصل کنیم ب ن را تا قطع کند
نصف النهار را بر ص و ه ص نصف
قطر مدار راس الحوت پیدا
شود و دور دهیم بر بعد این
نصف قطر ق ص ق را در حالیکه
ملاقی دائرة البروج بر دو نقطه
ق ق باشد و مطابق بجانبیکه



مت نقطه ق بر راس الحوت و نقطه ر راس العقرب باشد و همچنین هر برج ربع آخر را به اجزاء آن از نقش میل منکوس هر جزو از جدول آن چنانچه عنقریب خواهد آمد ان شاء الله تعالی تقسیم نمایند و بروج ربع آن خود بخود با جزا قسمت پذیر بشود چنانچه دانستند و درین وقت قسمت نصف بروج جنوبیه را نسبت شده باشد و هرگاه بمبادی بروج جنوبیه و مرکز مسطره نهند پس بر هر نقطه شمالی این مسطره گذرد مبدای برج نظیر آن باشد و بدین تدبیر نصف شمالی هم به بروج شمالیه بلکه باجزائش تقسیم یابد و برای پیدا کردن مرکز کوکب ثابت اول مدار از رسم کنند من بعد آن درجه ممرش معلوم کنند بطریقی که در انکشاف سیزدهم مذکور خواهد شد و میان درجه ممر و مرکز خط مستقیم وصل کنند جائیکه این خط مدار را قطع کند موضع مرکز کوکب باشد و صناعان متاخرین تقسیم منطقه البروج بر وجه دیگر می کنند و آن این ست که از مدار راس الجدی مبتدا از نقطه آ باعانت جدول مطالع البروج در خط استوا مثل مطالع جدی قوسی جدا کنند و میان مرکز صفحه عنکبوت و طرف این قوس مفصول خط مستقیم وصل سازند جائیکه این خط منطقه البروج را قطع کند منتهای جدی باشد و برین قیاس سائر بروج را باجزا قسمت نمایند و برای نقل مرکز کواکب صفحه می سازند مسمی بمیزان العنکبوت و افقش بعرض تمام میل کلی می باشد و آن افق بر نفس منطقه البروج منطبق میشود ازین ممر این افق را نیز به بروج و اجزاء آن منقسم ساخته بران ارقام و اسمای بروج می نویسند و مقنطرات ارتفاع و انحطاط رسم میکنند و آن بمنزله مدارات عرض کواکب می باشد و دوائر سموت هم بقسم فوق الارض و هم بقسم تحت الارض منقوش می کنند و آن قائم مقام دوائر عرضیه که تعیین تقویم کواکب میکند می باشد پس نقل هر کوکب که منظور میشود طول و عرض آنرا از زیج جدید حساب معلوم می کنند و بقدر عرضش از منطقه البروج که همان افق ست از مقنطرات ارتفاع شمارند اگر عرض شمالی باشد و از مقنطرات انحطاط اگر عرض جنوبی بود و جائی که منتهی شود بران مقنطره نشان کنند بقدر طول یعنی تقویم آن کوکب از منطقه البروج گیرند و ملاحظه کنند که بر موضع تقویم دائره عرضیه که گذشته ست بر مقنطره ماخوذ از کدام نقطه گذشت همان نقطه موضع کوکب می باشد بعده از مرکز صفحه خطی خارج کنند که از موضع کوکب گذشته تا مدار راس الجدی شود و ملاحظه کنند که از راس الجدی تا منتهای خط چه قوس واقع شد مثل این قوس از

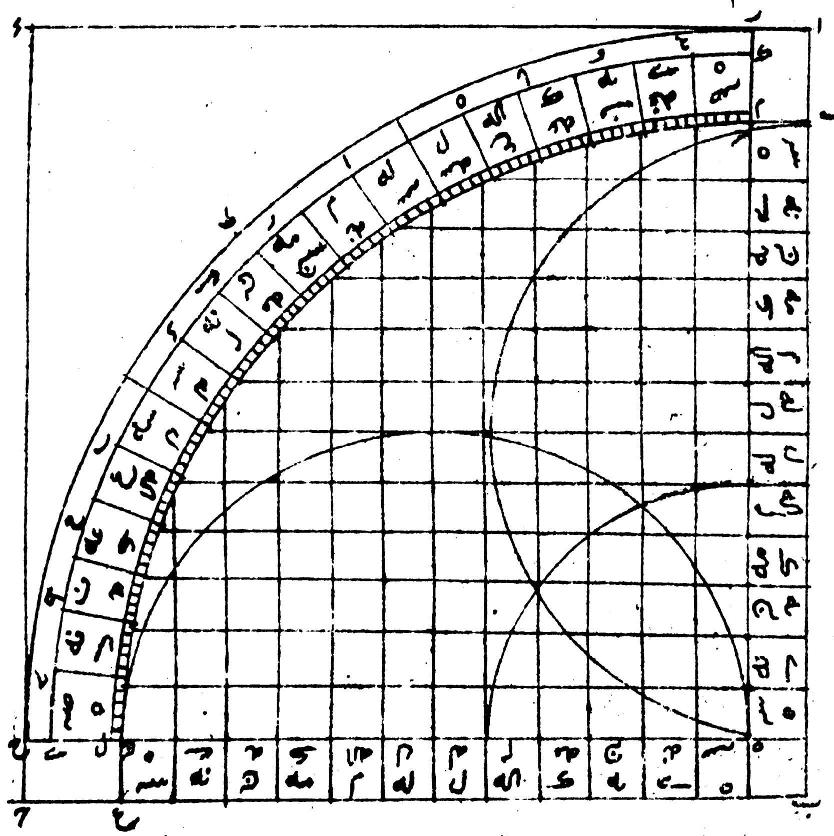
راس الجدی عنکبوت از مدارش جدا کنند و از مفصل خط مستقیم تا مرکز وصل نمایند و ازین خط مثل خطی که بجانب مرکز صفحه میزان العنکبوت و مرکز کوکب واقع است متصل بمرکز جدا کنند که این مفصل موضع کوکب مطلوب باشد چنانچه ظاهر است * **طریق** پیدا ساختن خطوط ساعات معوجه و ساعات مستویه اما برای خطوط ساعات معوجه بعد رسم مدارات ثلثه واقی هریک از قسی ثلثه کانه مدارات ثلثه که زیر افق واقع اند یعنی قوس ل م د از مدار راس السرطان و قوس ح ط ی از مدار راس الحمل و قوس ع ح س از مدار راس الجدی بدوازده قسم متساوی قسمت کنند که شش قسم از آن جانب راست خط وتد الارض واقع شود و شش جانب چپ آن پس قوسها رسم کنند که هر قوس بر سه نقطه متناظره از هر سه مدار مرور کند بدین عمل خطوط ساعات معوجه تمام میشود و برای عمل خطوط ساعات مستویه هریک از مدارات ثلثه را به بیست و چهار قسی متساوی قسمت کنند اما باید که مبدای قسمت در مدار راس الجدی نقطه ع باشد و در مدار راس الحمل نقطه ح و در مدار راس السرطان نقطه ل و بر هر سه نقطه که نظایر نقاط ع ح ل باشند علی التوالی قسی بگذرانند تا همه اقسام تحت الارض مدار راس الجدی تمام شود پس بقسم تحت الارض خطوط ساعات مستویه نیز پیدا آید و هریک از خطوط ساعات معوجه و مستویه را تا قسم تحت الارض



مدار راس السرطان رسم میکنند و آنچه از آن متجاوز شود آنرا مقطوع میسازند و میان هر دو خطوط ارقام متوالیه ساعات معوجه و مستویه مرقوم می نمایند * **اما رسم** * خطوط ظل هر قسم که باشند از اصابع و اقدام مستوی یا معکوس از جدول ظل بغایت ظاهر است حاجت بذکر ندارد آن بود نقوش ضروریه اسطرلاب که طریق صنعت و برهانش مذکور شد اما اعمالی که از اسطرلاب یا دیگر آلات برمی آید در ضمن اعمال حسابی مذکور خواهد شد ان شاء الله تعالی *

عمل سیوم در ساختن ربع مجیب * و آنرا ربع دستور نیز گویند و آن آلتی است مختصر قلیل الاجزا کثیر الفائده و طریق صنعتش آنست که صفحه ربع گیرند از برنج یا خشب و امثال آن که صالح النحت باشد و در آن التوا واقع نشود مانند ربع ا ب ح ه و بر قطر ب ه که غیر موثر در سطح باشد قریب زاویه ب نقطه ه معین کنیم و ... ه د خط ه ز ه ح موازی دو ضلع

کنیم و بر مرکز ه ببعد ه ح ربع ح ط ر رسم کنیم و بر همین مرکز ه سه قوس دیگر موازی و شبیه ربع قوس ح ط از
مناسب شکل مرسوم بسازیم و آن قسی سیک ل م و سه باشد بعده از نقطه ق و سه بر دو ضلع ب ح ب ا دو عمود
ق ع سه ف کشیم و از مربع اصل مثلثی را که دو ساق آن ا ح سه ب و قاعده اش قوس اط ح است فارغ سازیم
تا حجم مطلوب ربع مجیب فراهم آید و ربع حلقه را که میان قوس ح ط ر و قوس سیک واقع است بر سه قسم
متساوی قسمت کنند و در ثلث اول که متصل ر است علامت برج حمل و میزان و سنبله و حوت منقوش
کنند و در ثلث وسطانی علامت ثور و عقرب و اسد و دلو و در ثلث آخیر علامت جوزا
و قوس و سرطان و جدی و حلقه را که از احاطه دو قوس سیک و سه حاصل است
بر هجده قسم متساوی قسمت کنند و در هر بیت مبتدا از نقطه ک ارقام خمسات متوالیه



ملصق بقوس کسی بنویسند تا در بیت اخیر منتهی برقم سه شود و باز از همین خانه اخیر مبتدا
از نقطه ل ملصق بقوس ل م ارقام خمسات مذکوره معکوس بنویسند تا در خانه اول
برقم سه تمام شود و حلقه را که میان دو قوس ل م سه سه واقع است بر نود حصه متساوی
قسمت کنند و هر یک از خطوط ه سه را بر دوازده قسم متساوی گردانند و از هر نقطه قسمت
بر خط ب ع ب ق اعمده کشند تا علاوه مربع ب ه در هر یک از دو مستطیل ه ع ه سه
زده بیت بهم رسند و در هر یک از بیوت دو مستطیل ارقام خمسات طرداً و عکساً بنویسند

باز مقسوم سازند هر یک از دو خط ه ط ه سه را بر شصت قسم متساوی و از طرف هر قسم بر نقش خط
مقسوم عمودها خارج کنند تا منتهی بقوس ه م شوند و بر مرکز ه ببعد جیب میل کلی که تقریبا بیست و چهار
درجه است قوسی مرسوم کنند منتهی بدو خط ه ط ه سه و این قوس را دائره میل نامند و دو نصف دائره
دیگر ارسم کنند که قطر آنها دو خط ه ط ه سه باشد و این دو نصف را دو دائره تجییب خوانند من بعد آن در
مستطیل ب ح دو لبنه ذی ثقبه متساوی الارتفاع مثل لبنه عضاده اسطرلاب قائم کنند مگر باید که یکی از آن
دو لبنه بر نفس مربع ه ب باشد و دیگری بر سطح ع ح و بر مرکز ه ثقبه باریک کنند و در آن
ثقبه خیطی منسلک ساخته طرفش را معقد گردانند تا از ثقبه بر نیاید و در طرف دوم خیط شاقولی متناسب
الثقل والحجم مربوط سازند از طول خط ه ح قدری زاید باشد تا شاقول بلا مزاحمت ربع از
هر جزو محیط آویزان باشد و درین خیط یک خیط قصیر معقد منسلک گردانند بنوعی که بر تمام
طول خیط اول روان باشد و بدین عمل صنعت ربع مجیب کامل می گردد اکنون اسمای
اجزا و نقوش این ربع بیان کنیم و گوئیم که ثقبه که بر زاویه ربع است آنرا قطب گویند
و خیطی را که در قطب مربوط است شاقول است خیط الربع گویند و خیط دیگر صغیر که درین خیط
مربوط است آنرا مری نامند و قوس ه سه را ربع ارتفاع نامند و اجزاء نود گانه این قوس را
اجزاء ارتفاع خوانند و اگر ابتدا ارتفاع از طرف سه کنند ارتفاع مستوی باشد
و اگر از طرف ه ط ابتدا کنند تمام ارتفاع بود و خط سه ه را خط مشرق و مغرب و جیب تمام گویند
و هر عمودی که از اقسام شصت گانه خط مشرق و مغرب خارج شده تا قوس ارتفاع
رسیده باشد جیب مستوی است مر آن قوس را از ربع که محصور بود میان طرف همین عمود و نقطه سه
و جیب معکوس است برای آن قوس که محصور باشد میان طرف مذکور و نقطه ه ط و خط ه ط را خط
ستینی و جیب اعظم و خط زوال و خط نصف النهار و خط وسط السما نامند و قامت ظل مبسوط
خط دوازدهم است از اعداد مستویه ستینی یعنی مبتدء از مرکز ه و قامت ظل منکوس خط دوازدهم است
از اعداد مستویه جیب تمام ✻ **عمل چهارم** ✻ در ساختن ذات الحلقتین و این آله از مخترعات قدما
راصدین است و برای رصد میل کلی و عرض بلد وضع کرده اند و مستعمل حکیم ارسطرخس و ابرخس
و بطلیموس همین آله بوده است و طریق صنعتش آنست که حلقه سازند از چوب متوازی السطوح
بغایت راستی مثل حلقه بکره و باید که هر یک از عرض و ثخن آن کمتر از چهار اصبع نبود و قطر اندرونی
آن کمتر از پنج ذراع نباشد تا تقسیم باجزاء درجات راست شود و بعده تسطیح

حلقه را از صفایح برنج مجوفی سازند و سطوح ظاهر برنج را بغایت هموار و مصقل کرده اند و بر
ی آن متصل بمحیط اندرونی دائره تامه رسم کنند و بالای این دائره دو دائره دیگر رسم کنند بنوعی که
میان هر دو از این سه دائره بعد نیم اصبع باشد بعده وجه این حلقه را مع دوائر ثلاثه بر چهار ربع متساوی
قسمت کنند و بر یک نقطه علامت شمال نقش کنند و بر مقابل آن علامت جنوب و نقطه که میان شمال و
جنوب است بران علامت سمت الراس گذارند و مقابل آن علامت سمت القدم و هر ربع را بنود جزء متساوی
بر نهجی که در ربع مجیب کرده بودند قسمت کنند و هر درجه را باجزاء صغار بالغاً الی ما
یمکن در وسعتی که میان دائره لب اندرونی حلقه و دائره دوم واقع است قسمت کنند و در بین
قسمت مذکور تا سی حصه متساویه درجه که هر حصه بقدر دو دقیقه میشود می تواند شد و ارقام
خمسات مبتدا از نقطه شمال و جنوب و منتهی تا نقطه سمت الراس و القدم در هر ارباع نقش کنند
من بعد ان حلقه دیگر سازند مثل حلقه اول در ثخن مگر آنکه قطر بیرونی این حلقه مساوی قطر
اندرونی حلقه اول باشد تا این حلقه در حلقه اول در آید و بی مزاحمت اندرون
آن بگردد بنوعی که سطح وجه هر دو حلقه در یک سطح باشند و محاذی نقاط اربع تقسیم
ارباع چهار عروه که هر یک بقدر دو اصبع از لب حلقه اول بهر دو جانب نازل باشند از
وند محکم سازند تا حلقه ثانی اندرون حلقه اول بی خروج گردیده باشد بعده حلقه صغری را
از قطری تنصیف کنند و هر یک از دو طرف این قطر را مری نام نهند و دو لبنه ثقبه دار بر طرفین
این حلقه بر نفس خط مری قائم کنند بنوعی که خطی که از وسط ثقبه لبنه آید بر خط مری عمود باشد
من بعد آن موضعی مرتفع بهم رسانند که نواحیش از اشجار و عمارات حاجب افق خالی باشد
خاصه از ناحیه شمالی و جنوب و سطح آن موضع را مستوی و موازی افق حسی سازند و چنانکه
در انکشاف آینده مذکور است خط نصف النهار در ان سطح پیدا کنند و دو عمود چوبین
بغایت استوار که هر دو ثخنش کمتر از وجب نباشد بران سطح مستوی محکم قائم کنند بنوعی که
سطح یک جهت هر یک بر خط نصف النهار منطبق باشد و باید که طول این دو عمود که بعد
مرکز ظاهر است سه ذراع باشد و تا بین اصل آنها بقدر قطر حلقه عظمی بود و در وسط
ما بین اصل این دو عمود عمود دیگر که ارتفاعش یک وجب باشد نصب کنند و در وسط
این عمود آن قدر شکاف سازند که ثخن حلقه [illegible] دران بنشیند پس حلقه را میان این
عمود دو آورده و با مچان [illegible] نقطه سمت الراس این آله را بجانب سمت الراس

دست المقدم را جانب سمت القدم گردانیده بمسمارهای وثیق در اعمده متمکن سازند بنوعی که حلقهٔ عظمی را لرزش نباشد و بدین عمل ذات الحلقتین بوجود و نصب خویش کامل میگردد * **عمل پنجم** در ساختن لبنه و این آله از مخترعات خواجه نصیر الدین طوسی علیه الرحمه است که در رصد مراغه بکار برده و این آله نیز برای رصد میل کلی و عرض بلد بکار می آید اما بنسبت ذات الحلقتین سهل المأخذ است و طریق عملش آنست که بعد هم رسانیدن موضع مرتفع مکشوف و استواء سطح و استخراج خط نصف النهار جداری سازند از سنگهای املس بنوعیکه یک سطح ظاهرش منطبق بر خط نصف النهار و قائم بر سطح افق باشد و طول این جدار کمتر از ده ذراع نباشد و ارتفاعش از نصف طول آن یک وجب زیاده بود و از هر چهار جهت این دیوار بقدر یک وجب حاشیه گذاشته بر سطحی که محاذی مشرق است شکل مستطیل رسم کنند که ضلع اطولش ضعف ضلع اقصر آن باشد بعده دو ضلع اطول را تنصیف نموده خطی مابین منصف وصل کنند تا مستطیل بر دو مربع تقسیم یابد بعده منصف ضلع علیا را مرکز ساخته بران نصف دائره رسم کنند و همچنانکه در محیط ذات الحلقتین سه دائره رسم کرده بودند بهمان نسبت بر همین مرکز سه نصف دائره دیگر رسم کنند و ظاهر است که بسبب خط وسطانی هر نصف بدو ربع تقسیم پذیرد و هر ربع را بنود درجه و هر درجه را بشصت دقیقه قسمت کنند و مبدای قسمت از طرف تحتانی خط وسطانی گیرند و ارقام حسابات مبتدا از همین طرف ذاهب بطرف علیا بهر دو ربع نقش کنند و بر مرکز مسماری قائم کنند تا موازی سطح افق باشد و اگر خواسته باشند عضاده ذات اللبنتین درست کرده در مسمار مذکور مرکب سازند * **عمل ششم** * در صنعت سدس فخری و این آله را در عصر فخر الدوله اختراع کرده اند برای رصد عرض بلد و میل کلی و ذات الحلقتین را بهر سنگینی و لبنه را برای صعوبت تقسیم دقایق بر سنگ اختیار نکردند بالجمله برای ایجادش قطعه حلقه سازند از برنج که عرضش سه اصبع و ثخنش یک اصبع باشد و امتداد [illegible] از سدس دور چهار اصبع زیاده باشد و بهر دو طرف آن دو مسطره برنجی که عرض و ثخنش مثل قطعه حلقه باشد مرکب کنند بنوعی که بر مرکز حلقه طرف دوم هر دو مسطره ملاقی باشند تا شکل قطاع اصغر حاصل شود و از محیط بقدر سدس دور جدا کنند بنوعیکه حاشیه طرفین متساوی باقی ماند و برین دو حاشیه دو ثقبه تعبیه کنند و از مرکز تا دو طرف منتهای سدس دو نصف قطر وصل کنند و بر محیط سدس ... بکنند همچنانکه بر ربع مجیب و بر شصت درجه متساوی تقسیم کنند و هر درجه را بر شصت

وارتفاع خسات مبتدا از طرفی و منتهی تا ته بطرفی دیگر نقش کنند و دو عمود چوبین متوازی السطوح قایم الزوایا که طول هریک بعد نصب هفت ذراع ظاهر باشد در سطح نصف النهار استوار قائم کنند ولیکن باید که باین اصل آنها کمتر از نصف قطر آله نباشد و بالای سر این دو عمود و وسط آنها دو چوب مساوی بحجم عمود بوثوق تمام مرکب سازند من بعد آن برنفس مرکز ثقبه بغایت استدارت کرده مع مسطره ذات لبنتین از قطب مساری در منتصف چوب علیا که برسر دو عمود ترکیب یافته است مرکب کنند بنوعی که گرد این برچوب وسطی بگردد و در دو عروه دو زنجیر آهنی که طول هریک کمتر از شش ذراع نباشد منسلک سازند و دو طرف دیگر زنجیر را برسر دو عمود که در آن دو مسمار زده باشند معلق دارند و تا این عمل صنعت سدس فخری تمام میشود ولیکن باید دانست که برای رصد میل کلی و عرض بلد بهتر از لبنة آلتی نیست مگر باید که بمحل تقسیم درجات دقایق سنگ را کاویده برنج کوب سازند تا تقسیم بغایت باریک و درست آید ❋ **عمل هفتم**

در ساختن حلقه اعتدالی و آنرا حلقه اسکندریه نیز نامند زیرا که بطلیموس اول این حلقه را در اسکندریه نصب کرد و آن یک حلقه می باشد از برنج و امثال آن متوازی السطوح منصوب در سطح دائره معدل النهار و طویل القطر بودن این حلقه چندان فایده ندارد و این حلقه را فقط بر ارباع قسمت می کنند اما طریق نصبش آنست که بعد تحصیل سطح مستوی مکشوف الافق و خط نصف النهار خطی رسم کنند که خط نصف النهار را بر زوایای قائمه قاطع باشد بعده بر طرفی از خط نصف النهار که خلاف جهت عرض بلد باشد عمودی قائم کنند و آنچه میان اصل این عمود و نقطه تقاطع آنرا بشصت جزء متساوی قسمت کنند و از عمودی که قائم کرده اند از اصل آن عمود بقدر جیب تمام عرض بلد بهمین اجزا فصل کنند و میان نقطه تقاطع خط نصف النهار و خط مشرق و مغرب و فصل این عمود خطی وصل کنند و نیز از همین فصل خطی کشند که موازی خط مشرق و مغرب باشد و مابین اطراف این خط و خط مشرق و مغرب دو خط وصل کنند تا سطحی مستوی بهم رسد در سطح دائره معدل النهار پس حلقه را چنان نصب کنند که سطح وجه آن موازی این سطح باشد پس سطح حلقه درین وقت در سطح معدل النهار باشد و ازین حلقه رصد وقت حلول شمس در اعتدالین معلوم میشود ❋ **عمل هشتم** در ساختن [illegible] افقی و ازین آله رصد سمت کوکب و سعت مشرق و مغرب می کنند و این آله [illegible] است بحلقه کرسی کره و حلقه نصف النهار

مجموعها در شکل و خطوط و ارقام گویا کره را از ان دور کرده اند ولیکن فرق اینکه حلقه کرسی کره یکتا می باشد
و حلقه این آله دو تا مثل ذات الحلقتین و حلقه اندرونی در سطح حلقه بیرونی می گردد و حلقه که قایم مقام
حلقه نصف النهار بلکه دائره ارتفاع ست اندرون حلقه صغری می باشد تا بسبب دوران آن اندرون
حلقه کبری حلقه ارتفاع نیز تبدل سموت نماید و این حلقه ارتفاع اندرون حلقه دوم نیز میگردد و درین
حلقه ارتفاع و ثقبه متقاطر می باشند برای گرفتن ارتفاع شمس و کواکب و کرسی این آله را بعد
پیدا کردن خط نصف النهار چنان مستمسک می گردانند که از حرکت باز ماند و نقطه شمال السمت شمال
باشد و قطر این آله نیز از پنج ذراع کمتر نباشد تا تقسیم اجزا سهل گردد و صناعان فرنگ درین
آله تصرفات شایسته کرده بجای ثقبتین دوربین نصب می کنند و آنرا بزبان خود تهی آدلیت
نام نهاده اند * * عمل نهم * * در ساختن ذات الحلق و ازین

آله طول و عرض کواکب معلوم میکنند بگیرند دو حلقه متساوی متوازیه السطوح و ترکیب
دهند بنوعی که متقاطع باشند بزوایای قائمه و گردانند یکی را قایم مقام دائره بروج
و دیگری را بجای دائره ماره باقطاب اربعه و در موضع قطب البروج دو وتد اسطوانی نصب
کنند به نهجی که بر هر یک از سطح ظاهری و باطنی حلقه ثابت باشند و همچنین در موضع قطب معدل
دو وتد دیگر مرتکز گردانند که نقط از جانب خارج حلقه ظاهر باشند و مرکوز سازند در دو
وتد اول دو حلقه دیگر بربطی که مقعر یکی ازین دو حلقه معاً محدب دو حلقه اول را مماس باشد
و محدب حلقه دیگر مقعر دو حلقه اولی را مماس شود و لیکن باید که این حلقه تماس اندرون
دو حلقه اول دوران کرده باشد و این دو حلقه را بمنزله دو دائره عرضیه دانند
و در دو وتد دیگر که بجای قطبی معدل ست یک حلقه دیگر مرکوز سازند بنوعیکه
هر چهار حلقه اول را محیط باشد و هر اربعه در جوف آن بلا مزاحمت گردیده باشد و
این حلقه پنجم قایم مقام دائره نصف النهار ست بعده در وسط سطح باطنی عرضیه
داخله شکافی مستدیر تمام کرده حلقه دیگر باندرون آن باوتاد مرکب سازند بنوعیکه سطح
وجه این دائره ششم در سطح وجه عرضیه باشد و بلا مزاحمت اندرون آن بتماس گردیده باشد
و بر وجه این حلقه ششم بدو طرف قطر دو لبنه ثقبه دار قائم سازند و بدین شش حلقه وجود
این آله کامل می گردد بعده تقسیم کنند هر یک از دوائر منطقه البروج و عرضیه داخله و نصف
النهار را بر سه صد و شصت درجه و هر درجه را باجزای صغار امکانی و حلاوده

معلم با سمار های برنج نیز کنند و قطر حلقات این آله کمتر از پنج ذراع نباید و بر نهجیکه ذات الحلقتین را در سطح نصف النهار قائم میکردند بر همان نهج حلقه نصف النهار ذات الحلق را برعایت مرتفع کردن قطب ظاهر بقدر عرض بلد محکم نصب کنند

عمل دوازدهم * در ساختن ذات الشعبتین و طریق عملش آنست که بگیرند دو مسطره از برنج یا چوب متوازی السطوح که در غایت استوا و استقامت باشد لیکن باید که طول هر واحد کمتر از شش ذراع باشد و هر چند که طول زیاده تر بود اولی و افضل تر باشد و عرض و ثخن تناسب طولش بود تا از التوا محفوظ ماند و در سطح عرضی هر دو مسطره دو خط مستقیم طولی رسم کنند و بعد و طرف یکی مسطره دو لبنه منقب ترکیب سازند بنوعی که اگر از وسط ثقبه بر سطح مسطره عمود کشند بر نفس خط طولی واقع شود و ثقبه را که متصل بصر دارند ضیق سازند و ثقبه دیگر را که جانب کوکب باشد اوسع گردانند تا جرم کوکب بتمامه مرئی گردد بعده طرف این مسطره را که بجانب ثقبه وسیع لبنه ست سوراخی کنند که خط طولی مذکور بمرکز این سوراخ گذشته باشد و از مسمار های اسطوانی در طرف مسطره دیگر بعد از آن که ثقبه کرده باشند مانند پرکار مرکب سازند و از هر دو خط طولی مبتدء از مرکز مسمار دو خط متساوی جدا کنند بحیثیتی که طرف دوم این دو خط منفصل قریب بمنتهای دو طرف غیر مرکب مسطرتین باشد و تقسیم کنند خط مفصول آن مسطره را که بران لبنه ارتفاع نیست بنسبت جز متساوی و هر درجه بجزء الاجزا تا حدی که ممکن باشد و ارقام خمسات درجات که مبتدا از ثقبه و منتهی تا ستین مرقوم سازند بعده این مسطره مقسوم الاجزا را از خلاف جهت ترکیب بر سطح افق قائم نصب کنند بنوعی که سطح منقوش الاعداد در سطح دائره نصف النهار باشد و طرفی که بموضع ترکیب ست جانب سمت الراس بود و طرف مسطره دوم که خلاف جهت ترکیب ست بجهتی باشند از سمت الراس که کوکب مطلوب الرصد خلاف آن جهت از سمت الراس مرور کند یعنی اگر مرکز کوکب حین بلوغش بر دائره نصف النهار از سمت الراس جنوبی بود باید که طرف مذکور شمالی باشد و اگر شمالی بود بجنوب بعده مسطره سیوم بگیرند که طولش بقدر وتر قائمه باشد که از احاطه دو مسطره اول حاصل شود و ترکیب دهند یک طرف این مسطره را با طرف قاعده مسطره منتصبه مثل ترکیب پرکار از مسمار های استوانی در سطح دو ران این مسطره و مسطره غیر منتصبه در سطح نصف النهار باشند اولی آنست که در وسط مسطره ثالث نیز خط طولی بکشند که بر وسط مسمار رسیده [illegible] و از این خط بقدر وتر قائمه که دو ضلع آن بقدر خطا معلوم

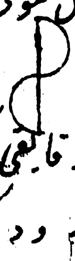
مسطره منتصبه باشند جدا کنند و این خطوط را با جزای مسطره منتصبه نیز قسمت کنند و آن لامحاله بقدر ده فد ناسیه باشد که ضلع
مربع ست و بدین عمل وجود آله ذات الشعبتین کامل میشود و غرض اصلی ازین آله رصد اختلاف منظر قمر ست و غایت ارتفاع
کواکب نیز معلوم میشود ❊ **عمل یازدهم** ❊ در ساختن ذات الثقبتین و این آله را برای رصد قطر حسی کواکب بکار
می برند و برای صنعتش مسطره کیرند از چوب که هر یک از عرض و ثخن آن دو اصبع باشد و طولش پنج ذراع و نیم
و بر یک طرف آن لبنه که طولش شش انکشت و ثخنش دو جو باشد محکم قائم کنند که امکان حرکت
ندارد و دیگر در وسط این مسطره خط طولی بکشند که مبدائش وسط قاعده لبنه باشد
و منتهایش طرف دیگر و این خط را بر شصت و پنج جزو متساوی قسمت کنند و هر جزو را بدقایق
بعده لبنه دیگر مساوی لبنه اول در طرف دوم چنان تعبیه کنند که مع قیام خود بر سطح مسطره متحرک
باشد تا از لبنه اول هر قدر که خواهند متباعد و متقارب شود و در وسط لبنه ساکن متصل بر اس آن
ثقبه مستدیر مخروطی کنند بنوعی که تنگی ثقبه بجهت لبنه متحرک باشد و وسعت ثقبه بجهت دیگر و لیکن
باید که قطر حلقه ثقبه که جانب لبنه متحرک ست بقدر نیم درجه از درجات مسطره باشد
بعده عمودی دیگر یعنی اسطوانه مستدیر که طولش سه ذراع باشد بر سطح افق
قایم کنند و بر سر این اسطوانه تجویفی مستدیر اسطوانی بکنند بعمق یک وجب و در آن
تجویف قطعه اسطوانه دیگر داخل کنند بر وجهی که این قطعه اسطوانه در داخل این تجویف دور کند بعده
در سر این قطعه تجویفی مستطیل کرده بر آن چرخی خرد عدسی الشکل بمحور مرکب کنند و مسطره
ذات الثقبتین را از مسماری درین چرخ مضبوط کنند بنوعی که سر لبنتین جانب افق باشد
و بعد محل رکز مسمار از لبنه ساکنه بقدر دو ذراع و نیم باشد و در نیجا صنعت و نصب این
آله تمام میشود ❊ **عمل دوازدهم** ❊ در بیان سدس انعکاسی باید دانست که چون در اثنای جهاز
رانی ادراک این معنی ضرور میشد که در مدت شبانه روز مرکب چه مسافت بسمتی از سموت
قطع کرد بهر تحصیل این مرام بعضی از عقلای فرنک آلتی شبیه بربع مجیب اختراع کرده به کوردنطط
موسوم ساختند که از روی آن میلان شمالی و جنوبی مدرک می گشت و بضم و شراکت آله
ساعت بمیلان شرقی و غربی نیز پی برده سمت حرکت مرکب معلوم می کردند اما نه بغایتی که عمل
بار یک باشد و کسور میل قریب به تحقیق معلوم گردد ازین رهگذر دانشمندان را
خیال تکمیل این آله در سر می بود تا بعد از آنکه حکیم باذق سترنوتن صاحب عوض آن
این آله را که بزبان انگریزی مسمی به سکستنت ... مخترع ... بعد اختراع این حسن نتیجه

لیع را گذاشته این دار فانی را پدرود کرد بالجمله بعضی از تلامذه او در ترویج این آله کوشیدند تا بکمال رونق
و رواج یافت و باستعانت آن ادراک ارتفاع شمس و سائر کواکب و ابعاد بقاع از خط استوا و تفاوت مواضع شمالیه
و جنوبیه از بحر و بر و اطوال و اعراض کواکب بوجه احسن صورت بست و پوشیده نماند که این آله مشتمل است بر اجزای کثیره
اول آن سدس حلقه است محصور میان دو الف انگریزی و تقسیم اجزای محیطی حسب اقتضای رای صناعان
مختلف می باشد بعضی بر یکصد و بیست ڈگری که عبارت از یک درجه محیط است و هر درجه
را بر سه حصه متساوی که هر حصه بیست دقیقه درجه میشود منقسم می سازند باز این
هر حصین را بحساب عمل نونیس که تصریحش عنقریب می آید باعانت نقوش طرف
تحتانی مسطره که نامش درین ترجمه راجل است باحاد دقایق منقسم میشود و در
* بعضی آلات جیده مقدار حلقه محیط از مقدار سدس بقدر گنجایش ده درجه زیاده می باشد که
همگی قوس حلقه بر یکصد و سی درجه مشتمل می باشد و هر درجه بر شش حصه متساوی که هر
حصه بقدر ده دقیقه می شود و این تقسیم مطابق آن سکستر است که در سرکار جناب راجه صاحب
ممدوح الصدر حین تالیف این کتاب موجود بود * فایده * نونیس لغت انگریزی است و
ترجمه آن در عربی حکمت التجزیه است و از اعانت این حکمت مقادیر متصله را باجزای صغار که
حس بصر از ادراکش عاجز باشد تجزیه می توان کرد قانونش چنانست که تقسیم جزوی
بر اجزای صغار که مطلوب باشد از اصل مقدار بقدر عدت مخرج کسور مطلوب التقسیم یا
بعدت تضاعیف مخرج الا واحد بر گیرند چنانچه خطی بر شصت جز مقسوم است و خواهند که هر
حصه را که بغایت صغیر است بر ده قسم متساوی کنند پس از اصل خط ده جز یا بیست جز یا سی
جز گیرند و هر صنفی را که اختیار کرده باشند یک حصه ازان کم سازند تا نه یا نوزده یا بیست و نه
حاصل آید بعده خطی دیگر برابر مجموع اجزای نه یا نوزده یا بیست و نه گیرند و آنرا بر ده یا
بیست یا سی حصه برابر قسمت کنند پس به تطبیق اجزاء خط دوم بر اول اجزاء خط اول بر
حصص دهم یا بیستم یا سیم تقسیم می پذیرد مثالش چون هر درجه قوس محیط آله بر شش قسم
متساوی مقسوم است هر حصه ده دقیقه باشد چون قوس ده درجه ازان محیط گرفتند ده دقیقه
مذکور حصه شصتم ده درجه باشد و چون ده دقیقه ازان کم سازند باقی پنجاه
و نه حصه ده درجه باشد و الطرف راجل مطابق آن پنجاه و نه حصه مقداری فصل کرده
[illegible] حصه متساوی منقسم کرده [illegible] بر مبدا [illegible] تقسیم اجزاء راجل علامتی برین شکل

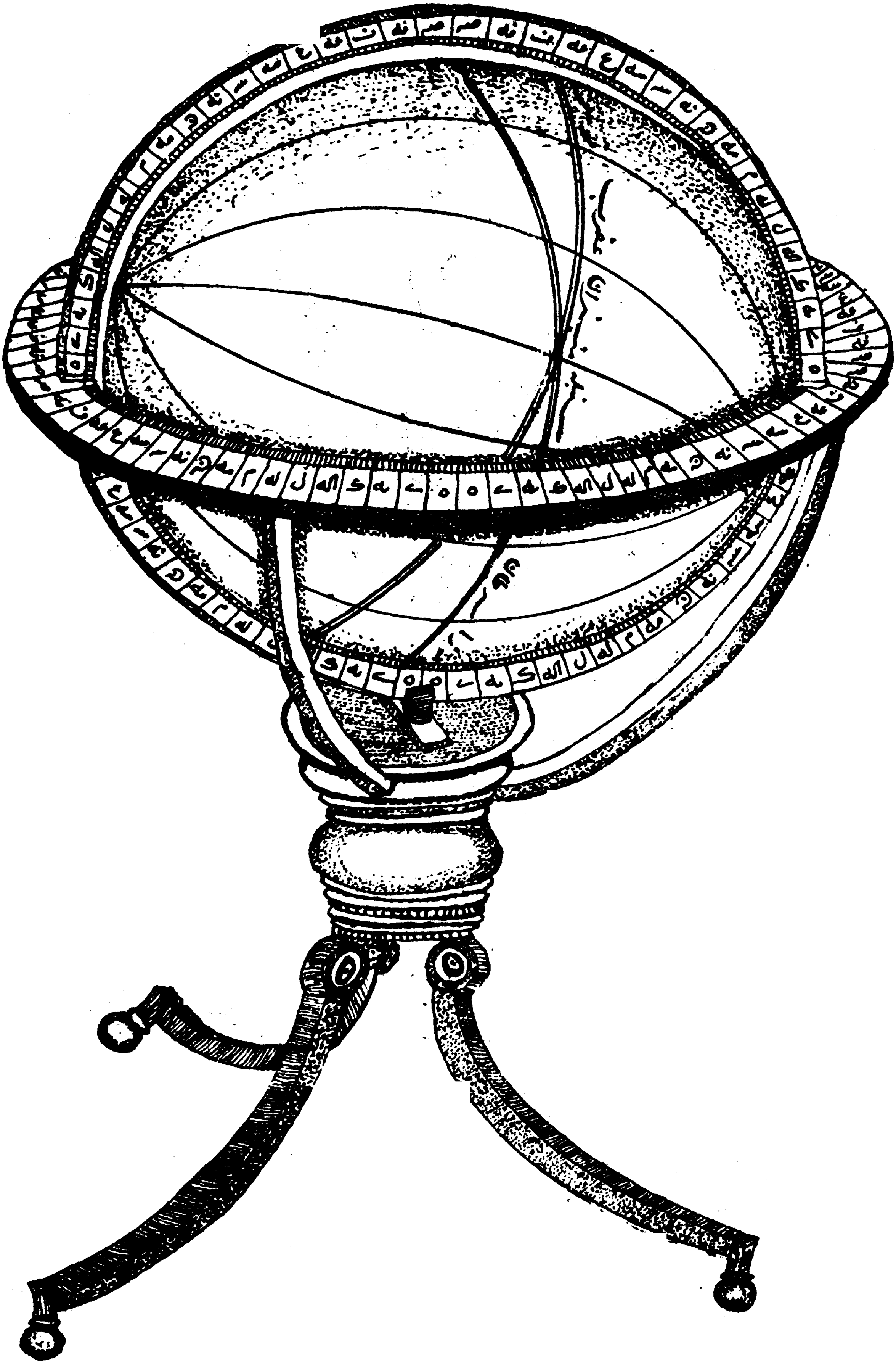
گذاشته اند آنرا مبدء الحساب خوانند پس هرگاه مبدء الحساب بر نقطه از اجزای محیط افتد بنگرند که جانب راست آن نقطه کدام عدد ست آنقدر عشرات درجات باشد و بعد عشرات نگاه کنند که چند درجه از احاد واقع ست آنرا با اصل عدد عشرات منضم کنند بعد از ان اجزای صغار را ملاحظه کنند که چیست بازای هر جزوه دقیقه بشمرند اگر مبدء الحساب بر خطی از خطوط جزو صغار بلا نقصان و زیادت منطبق باشد درین صورت کسور درجات ارتفاع عشرات دقایق باشد و اگر مبدء الحساب میان دو خط از اجزای صغار افتد درین صورت تقدیر احاد دقایق بواسطه حس ابصار متعذر ست پس برای تحقیق آن ملاحظه کنند که از مبدء الحساب کدام خط از خطوط ... راحله برخطی از خطوط عشرات دقایق قوسی منطبق است ... خطی که منطبق بود ... عدد آن خط دقایق گیرند چنانچه بعد عمل اخذ ارتفاع مبدء الحساب بعد عدد پنجاه هم تجاوز سه درجه میان خط دوم وسیوم دقایق عشرات افتاده بود بلا تامل گفتیم که پنجاه و سه درجه و بیست دقیقه و کسری ارتفاع هست و برای ادراک آن کسر دیدم که کدام خط درجات از مبدء الحساب بر خط دقایق قوس منطبق ست خط چهارم یافتیم دانستیم که آن قدر نا معلوم چهار دقیقه باشد پس قوس ارتفاع پنجاه و سه درجه و بیست و چهار دقیقه حاصل آید* **فایده** * در طرف راحله که مخالف طرف مرکز است سه محور التوای مرکب می باشد یکی جانب سطح تحتانی راحله که ترکیبش بطرز عمود واقع ست و این محور را ماسکه گویند مفادش آنست که چون آنرا راست بگردانند راحله را بر سطح محیط متمسک می گرداند تا از حرکت مصئون ماند و مبدء الحساب محاذی جزوی که افتاده ست زائل نشود دوم محوری بجانب یسار راحله ترکیب یافته ست و آنرا مدبر گویند و فایده اش آنست که چون هنگام اخذ ارتفاع بعد استعمال ماسکه اگر آنرا بجانب خلاف جهت مرکز آله بگردانند راحله را بسوی ایمن می برد و مبدء الحساب به تبعیت آن محاذات خود گذاشته محاذی نقطه دیگر که مطلوب ست میشود و اگر جانب مرکز گردانند راحله و مبدء الحساب بطرف الیسر قوس متحرک گردد سیوم محور موازی محور دوم ست و در دو عمود که بر طرف عرضی راحله قائم اند منسلک ست و درین محور منظاره صغیر تعبیه شده است بنا بر اصدق رویت اجزاء صغار و این محور مسماست بمبصر و فایده اش آنست که چون آنرا سمت مرکز گردانند اجزای غیر مرئیه که بجهت طرف یمنی قوس ناست مرئی گردد و چون بر خلاف جهت مرکز گردانند اجزای غیر مرئیه سمت یسری دیده شوند ... بر سطح ... محاذی مرکز آله یک آئینه ...

یافته است بنوعی که سطحش بر [illegible] است و این آئینه را مرات مرکزی نامند و فایده اش انعکاس
شعاع بصری است سوی جرم کواکب و دیگر اجسام و بر ضلع راست آله حلقه بترکیب دیگر اجزا منصوب
گردیده بنوعی که سطوح دوائر آن بر سطح ضلع قائم اند و فایده اش آنست که دران
حلقه منظارهای صغار نصب کنند تا از ثقبه ضیقه شعاع بصری باتم وجه کار خود نماید و این حلقه مسمی است
بحلقه منظار و بر منتصف ضلع چپ آله یک آئینه دیگر قائم مرکوز می باشد بوضعی که اگر مرکز آله و مرکز
حلقه منظار سوی نقطه وسط این دو آئینه خط کشند بر آئینه این دو خط با خط فاصل بدو زاویه متساویه
محیط شوند که هر واحد اقل از قائمه باشند و فایده این وضع آنست که تا مطابق اصول علم الانعکاس
باشند زیرا که درانجا باثبات رسانیده ایم که زاویه شعاعی همیشه برابر زاویه انعکاسی می باشد پس
خطیکه از مرکز حلقه بر آمده است بمنزله خط شعاع است و آنکه از مرکز آله بر آمده است بجای
خط انعکاس است و این آئینه اشتمال بر دو جزء دارد نصف تحتانی با قلعی و نصف فوقانی شفاف
بی قلعی و خط فاصل عبارت از همین خط است که فصل مشترک میان دو قسم آئینه است و فایده اش آنست
که چون از حلقه منظار سوی این آئینه نگاه کنند از جزء بی قلعی کوکب را توان دید بر سبیل خروج
شعاع بصری فقط و در جزء با قلعی بر سبیل انعکاس و این آئینه را مراة ضلعی نام است.
و بر همین ضلع یسری میان هر دو آئینه مذکور و هم متصل بپشت آئینه ضلعی شیشه چند ملون
بهر اعانت ناظر آن و صیانت نور بصر از براقت شعاع شمس مرکوز می باشد
و یمیناً و شمالاً بر محور میگردد پس هرگاه ادراک صورت شمس بر سبیل انعکاس خواهند
منجمله شیشها را که میان هر دو مرات واقع است هرچه مناسب بصر ناظر باشند آنرا گردانیده
میان هر دو آئینه حائل سازند و اگر رویت شمس بر سبیل خروج شعاع مطلوب باشند
شیشه را محاذی پشت مرات ضلعی بدارند و طریق دانستن ارتفاع آفتاب ازین آله
آنست که اگر بموضعی باشند که از انجا دائره افق نیک مرئی شود مثل جهاز یا قلعه کوه
و مکان مرتفع یا میدان وسیع درینصورت قبضه آله را در دست راست گرفته و شیشه احمر
مناسب بصر میان هر دو مرات آورده بخلاف جهت سمت آفتاب ایستاده شوند
و راحله را بتدریج بگردانند تا مرکز شمس بواسطه مرات مرکزی و ضلعی محاذی دائره
افق مرئی گردد دران حال ماسکه را مستحکم سه زنند و بودن مرکز شمس محاذی افق از
ساخته اجزای قوس السدس معلوم نمایند که آن اجزا بعینه ارتفاع شمس باشند از سطح

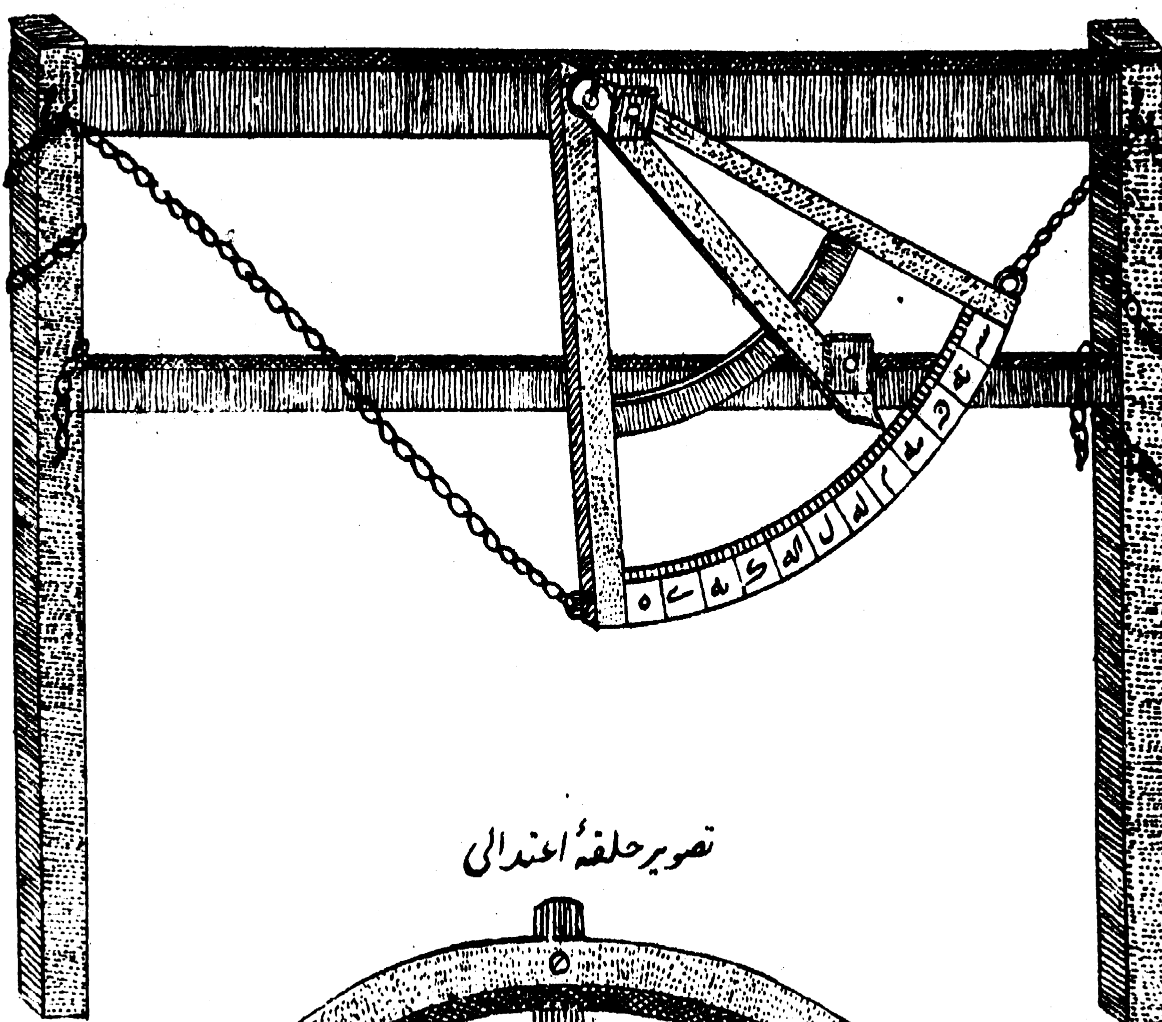
افق و اگر از جائی که دیدن افق حسی متعذر باشد ارتفاع شمس خواهند اول حوض خرد که مصنوع از سنگ باشد
موازی افق حسی بنهند و دران حوض سیماب پر کنند تا سطح ظاهری سیماب که مماس هواست موازی
افق گردد پس بوضعی استاده شوند که بصر و شمس و حوض سیمابی هگما در یک سطح باشند و حوض مذکور
متوسط بود میان شمس و بصر و بعده شیشه احمر را در پس مراة ضلعی بدارند پس قبضه اله گرفته محاذی شمس و
حوض سیماب کرده راجله را بگردانند تا مرکز مرئی شمس در مرات ضلعی محاذی مرکز مرئی در سطح سیماب
گردد پس ماسکه را بامتحان مدبر مستحکم سازند و بنگرند که مبدء الحساب کجاست درجات و دقایقی را که تا
مبدء الحساب است تنصیف نمایند که این نصف قوس ارتفاع شمس باشد و سر این این عمل آنست
که بسبب منعکس شدن شعاع بصری یک مرتبه از سطح مراة مرکزی سوی سطح سیماب
و بار دیگر منعکس گشتن آن از سطح سیماب سوی شمس زاویه ارتفاع بنسبت اجزاء
آله دوچند می شود پس نصف آن قدر ارتفاع اصلی باشد و هم برین طریق ارتفاع دیگر
کواکب نیز باید گرفت مگر درینجا حاجت شیشه احمر نمی شود و در ارتفاع مرتفع
اگر مسقط الحجر معلوم باشد آن مسقط قائم مقام افق است و اگر معلوم نباشد از
حوض سیماب ارتفاع معلوم باید کرد بنوعی که سر مرتفع را بجای مرکز کوکب باید گردانید

※ **انتباه** ※ هرگاه ارتفاع شمس و کواکب باحساس افق حسی معلوم کنند درین صورت
اگر شمس یا کوکب بر سمت الراس هم باشد ارتفاع معلوم میشود و اگر باعانت حوض سیمابی
معلوم کنند ارتفاعی که زیاده از شصت و پنج درجه باشد معلوم نشود ※ **فایده** ※
در معلوم کردن قطر حسی آفتاب و دیگر کواکب اول مبدء الحساب را بر مبدا کاقوس
ارتفاعی بنهند و از ثقبه حلقه منظاد باستجماع شرایط که در ارتفاع گذشت سوی
کوکب مطلوب القطر بنگرند درین هنگام لا محاله نصف صورت اصلی و نصف صورت انعکاسی
بر یک قطر مشترک منطبق شده مثل قرص اصلی مرئی شود پس مدبر را سمت مرکز بگردانند تا بتدریج
صورت انعکاسی از صورت اصلی متنازل شود و محیط نصف صورت اصلی با نصف صورت انعکاسی
باتصال قطر متماس شود برین صورت ※  و بمجرد حصول این وضع احتیاط ماسکه کنند
تا راجله از محل خود متجاوز نگردد پس دقایقی که میان مبدا قوس و مبدء الحساب واقع
باشد وتر آن قوس قطر حسی آفتاب و دیگر کواکب باشد و آنچه از آلات مذکور شد
در ذیل بیان تصویر هر یک مرتسم می شود تا بملاحظه آن تصور آنچه نوشته ایم آسان

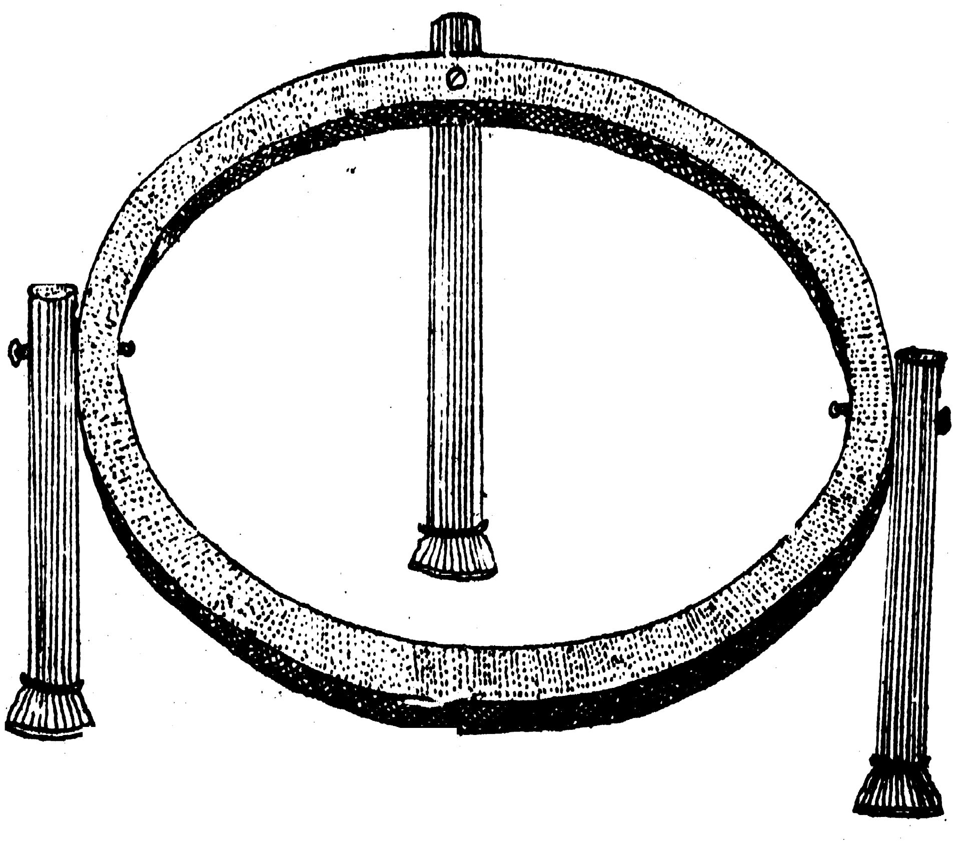
تصویر کره مصنوعه



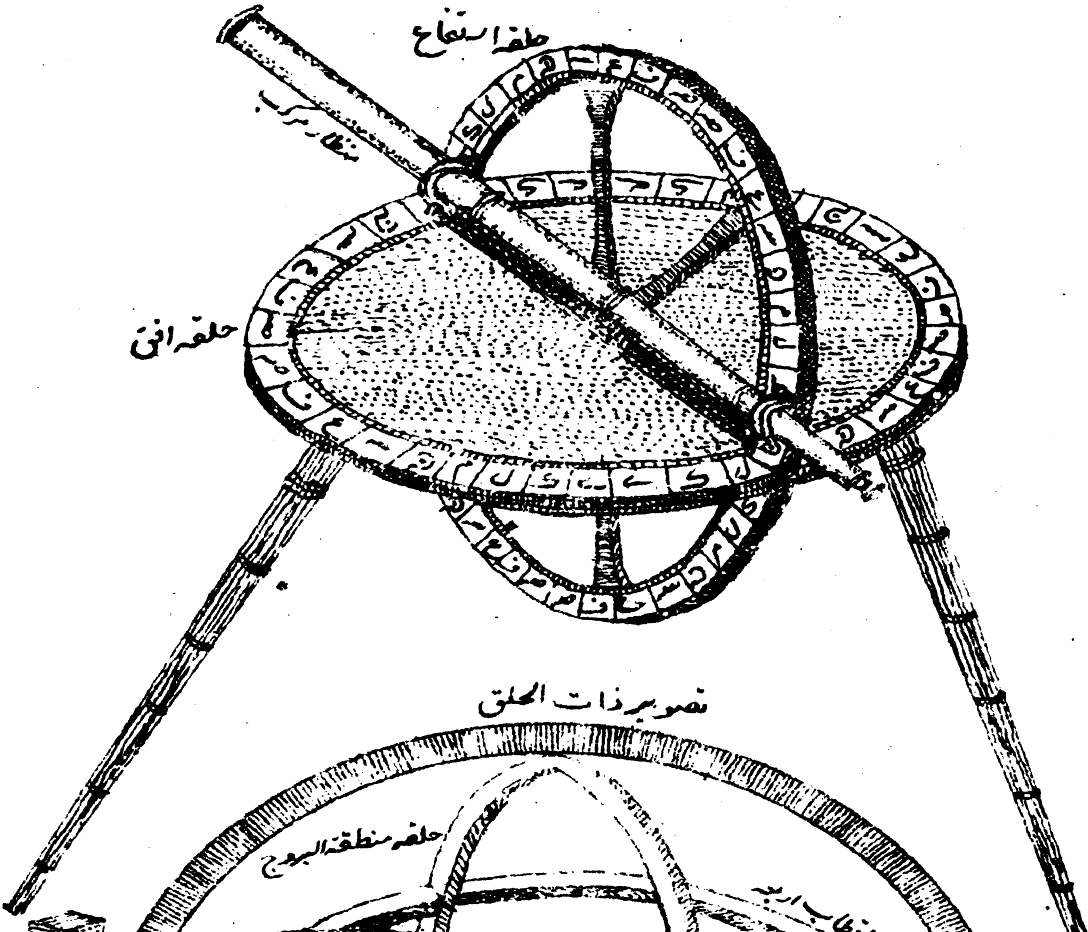
تصویر سدس فخری



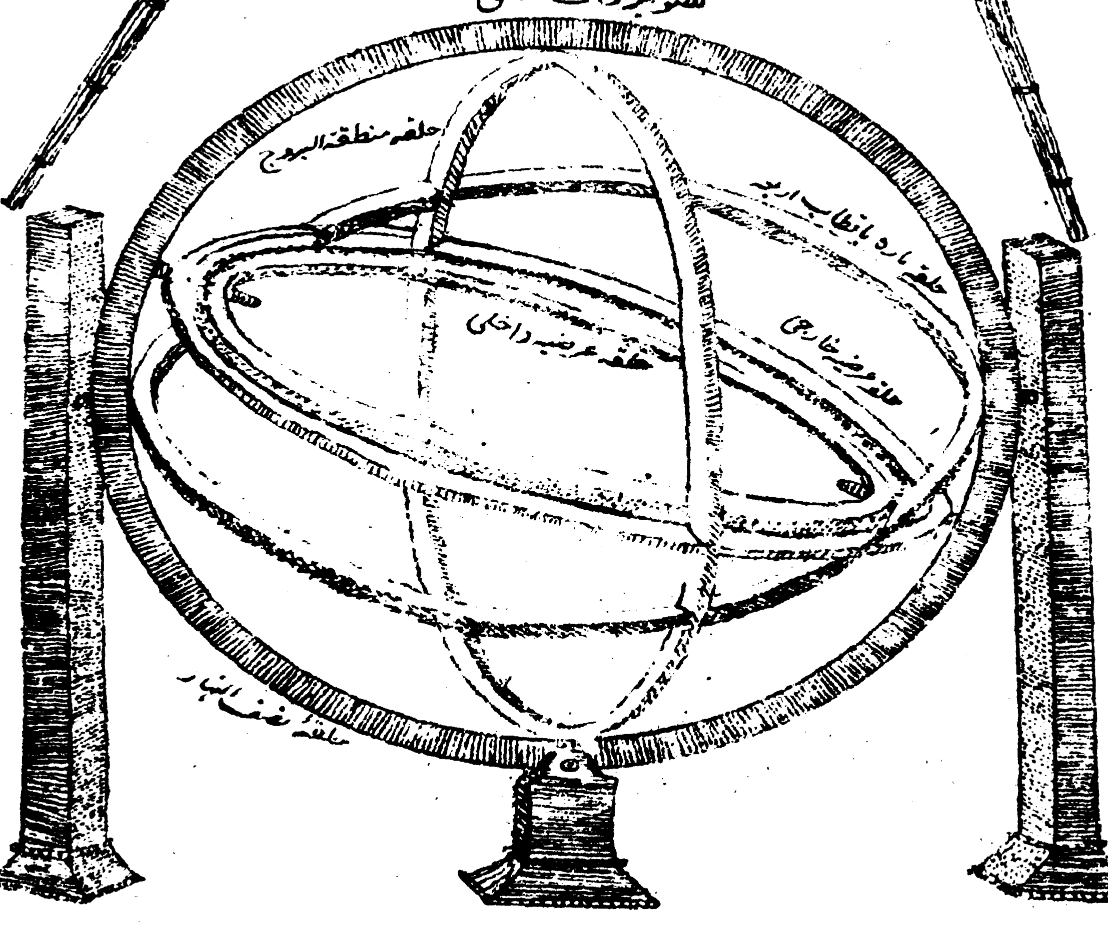
تصویر حلقهٔ اعتدالی

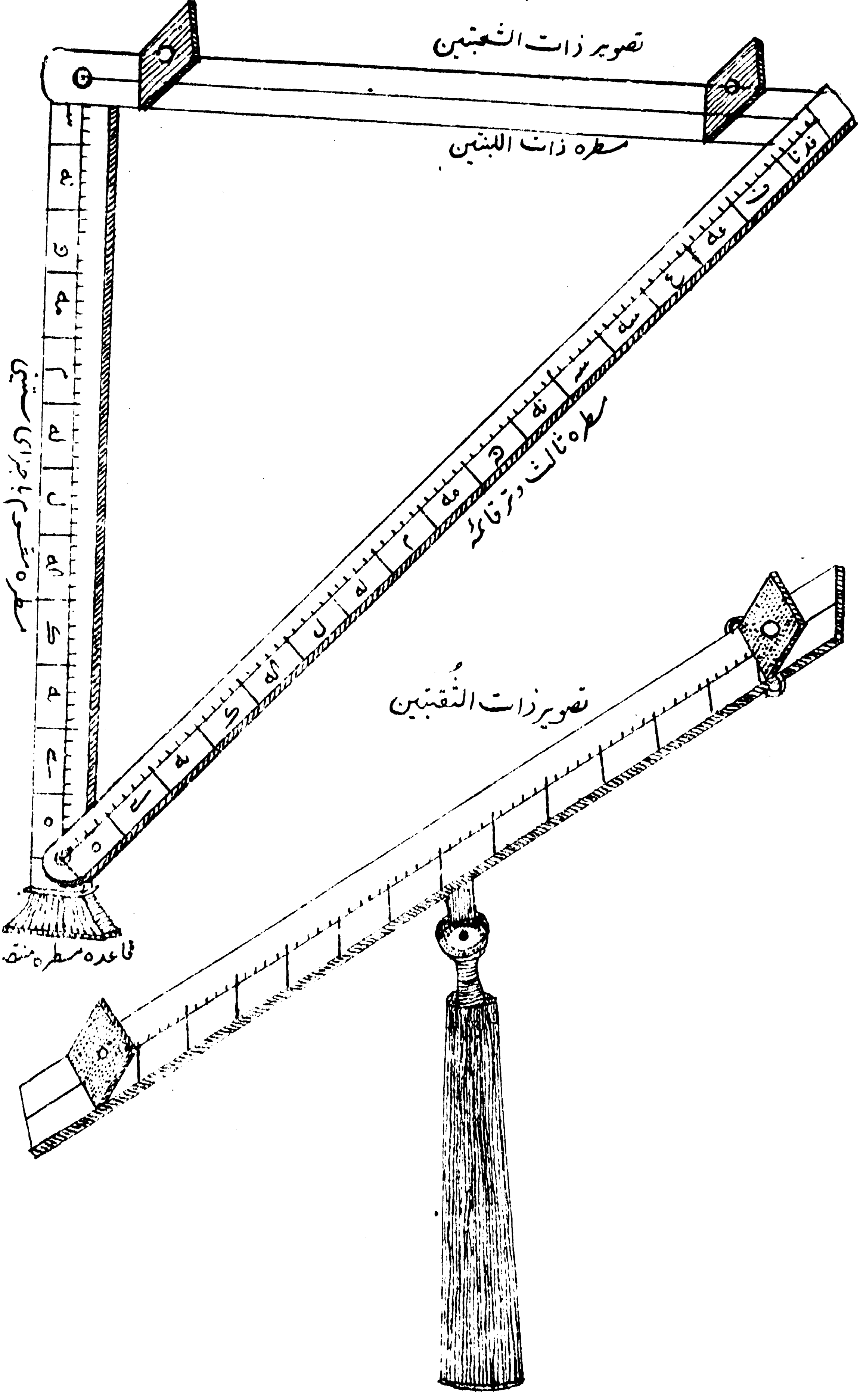


تصویر حلقه شامله افقی

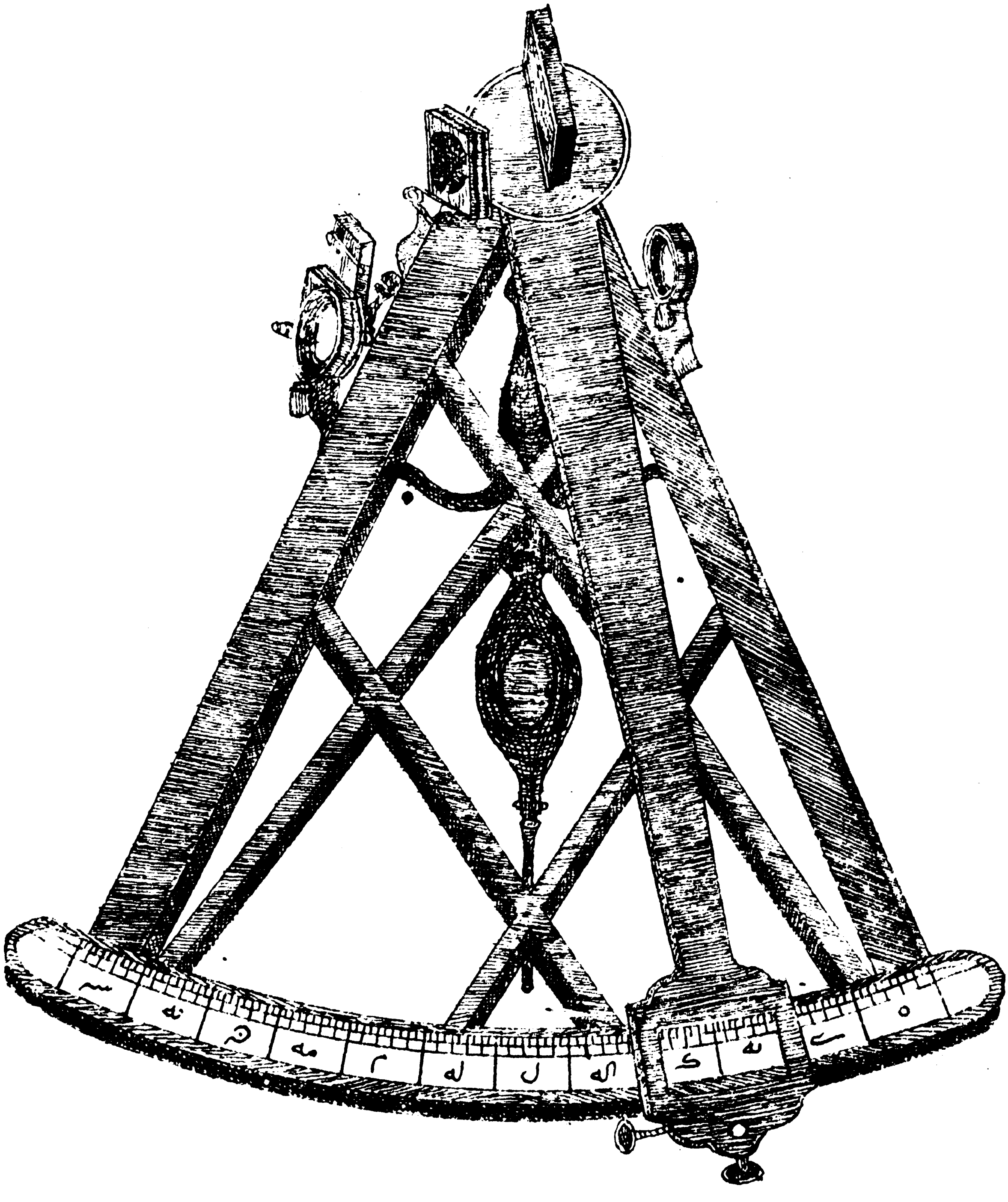


تصویر ذات الحلق




تصویر ذات الشعبتین
مسطره ذات اللبنتین
تصویر ذات الثقبتین
قاعده مسطره منتصبه

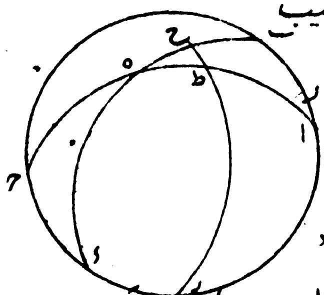
تصویر سدس انعکاسی که در انگریزی آنرا سکسٹر گویند



اکتشاف دوم * در معرفت خط نصف النهار و رصد میل کلی و عرض بلد و معرفت سائر میول جزئیه * اما *
معرفت خط نصف النهار را طرق بسیار است اما آسان‌ترین طرق عمل دائرهٔ هندیه است و آن چنان است که اول تسویه
ارض کنند چنانکه در جزو مقدم از فرهنگ نهارسم گذشت و بر آن زمین دائره رسم کنند و بر مرکزش مقیاسی
عمود الراس قائم کنند و ظاهر است که هرگاه آفتاب قریب بافق شرقی باشد ظل این مقیاس بیرون دائره افتد و
هرچند که ارتفاع آفتاب زیاده‌تر شود ظل مقیاس متناقص گردد تا در زمانی راس ظل منطبق بر محیط دائره شود و بر این
نقطه النقطه نشان کنند و آنرا مدخل ظل نام نهند چه بعد از این ظل مذکور در دائره داخل می‌شود پس بعد
آن مترصد باشند تا ظل بغایت قصر رسیده متزاید شود و بار دوم سرش بر محیط دائره
رسد و بر این نقطه که مخرج ظل است نیز نشان کنند و قوسی که میان این دو نشان بهم رسیده باشد
تنصیف آن کنند و از منتصف قطر دائره کشند که خط نصف النهار باشد زیراکه در حین مدخل و مخرج
مقدار ظل مساوی است پس ارتفاع شرقی و غربی آن دو ظل نیز متساوی باشند و مقدار قوس سمت هر دو
ارتفاع متساوی باشد و ظل همیشه در سطح دائره ارتفاع می‌باشد لهذا مدخل ظل نظیر نقطه سمت ارتفاع
شرقی باشد و مخرج ظل نظیر نقطه سمت ارتفاع غربی پس ضرور شد که در وسط این دو نقطه
در جهتی نقطه شمال باشد و بجانب دیگر نقطه جنوب و خطی که خط نصف النهار را قاطع باشد
بر قوائم خط مشرق و مغرب است و اصلح آنست که این عمل را حین بودن شمس در یکی
از نقطه انقلابین بکنند تا حین مخرج و مدخل تفاوت میل غیر محسوس باشد * اما معرفت *
میل کلی از ذات الحلقتین برین گونه است که بعد از آنکه این آله را بشرائط آن نصب
کرده باشند قریب برسیدن شمس بر دائره نصف النهار رکب لبنه حلقه داخلی را بسمت
شمس گردانیده باشند تا ظل لبنه علیا بر تمام لبنه سفلی افتد درین وقت
مرکز لبنه علیا بر عضو جزوی که افتاده باشد نهایت ارتفاع آن روز بود و در روز دوم
نیز همین طور غایت ارتفاع معلوم کنند و همین سان عمل کرده باشند تا غایت ارتفاع
شمس بحدی رسد که باز از آن کمتر نشود بلکه بعد از آن رو بزیادتی نهد و آن اقصر
ترین ارتفاعات را بهر جهتی که باشد از شمال و جنوب محفوظ دارند و همچنین غایت
ارتفاع را در جهت دیگر حاصل نمایند تا هر یک از نقاط رب و تباعد شمس از دو نقطه شمال
و جنوب معلوم شود و قوسی که میان این دو نقطه تباعد محصور گردد بالضرورت
بقدر قوسی باشد از نصف النهار که میان دو مدار انقلابین باشد و آن بقدر ضعف تمام

کلی است هر گاه اجزاء این قوس را تنصیف کنند مقدار میل کلی حاصل آید و بر تنقیح [illegible]
نصف النهار معاینه کنند تا وتد مرکزی محاذی کدام جز ظل انداخته است و غایت ذ[illegible] میل ظل را در [illegible]
دو جهت شمال و جنوب معلوم کنند و قوسی که میان این دو غایت محصور بود بقدر ضعف میل کلی باشد و تحقیق
از سدس فخری بعد جذب در لبط زیجیر رصد شمس در نصف النهار قوس ما بین الانقلابین معلوم
شود اکنون برای دریافت عرض بلد موضع رصد گوئیم که هر گاه دو طرف تابش
شمس معلوم شد پس نگاه کنند که نقطه سمت الراس کجا واقع شد اگر در منتصف این
قوس مرصوده واقع باشد بدانند که موضع رصد عدیم العرض است و بر خط استوا
واقع شده و اگر بر منتصف نباشد و لیکن بر نفس این قوس واقع شود درینصورت
ملاحظه کنند که قریب تر بطرف شمالی این قوس است یا بطرف جنوبی اگر متصل بطرف
شمالی است عرض شمالی باشد و اگر متصل بطرف جنوبی است عرض جنوبی بود اما کمتر
از میل کلی باشد پس هر گاه قوسی را که میان سمت الراس و طرف اقرب قوس مذکور واقع
است از میل کلی بکاهند عرض بلد حاصل آید و اگر نقطه سمت الراس بر یکی از دو
طرف همین قوس منطبق باشد عرض بلد مثل میل کلی باشد اگر انطباق بر طرف
شمالی است عرض شمالی باشد و بر طرف جنوبی جنوبی و اگر نقطه سمت الراس ازین
قوس خارج واقع شود درینصورت عرض بلد زیاده از میل کلی باشد در صورت اتصال
آن بطرف شمالی عرض شمالی بود و الا جنوبی و هر گاه آنچه ما بین سمت الراس و طرف اقرب قوس
مذکور واقع است آنرا بر میل کلی زیاده کنند عرض بلد حاصل آید مثال در قلعه [illegible] باعانت
سدس انعکاسی غایت ارتفاع شمس را رصد کردن شروع کردیم بتاریخ سیام وسطی رجب روز
۱۱۸ محمد شاهی مطابق ۱۲۴۹ هجری قدسی [illegible] جنوبی یافتیم و این اقل ارتفاعات نصف النهار
بقعه بود بعد ازان [illegible] و درتر [illegible] تا آنکه بروز سه شنبه چهارم وسطی صفر ۱۱۸ محمد شاهی
موافق ۱۲۴۹ هجری معلی غایت ارتفاع شمس را [illegible] جنوبی یافتیم و این اعظم
ارتفاعات [illegible] بود [illegible] ارتفاع اول را از دوم کاستیم
[illegible] و همین قوس ما بین دو مدار انقلابین باشد نصف [illegible]
[illegible] و چون نقطه سمت الراس از جانب شمالی این قوس [illegible]
بود لهذا همین [illegible] میل کلی [illegible] حاصل آمد عرض بلد [illegible] شمالی [illegible]

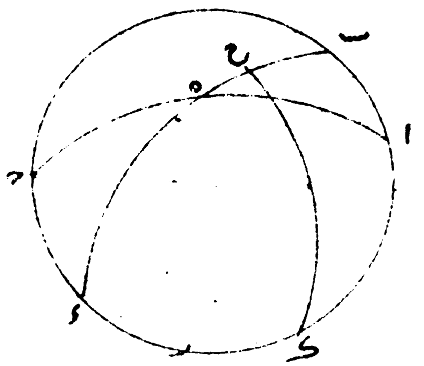
عرض بلد آنست که غایت ارتفاع کوکبی از کواکب ابدی الظهور معلوم کنند و همچنین اصغر ترین ارتفاع آنرا اگر این هر دو ارتفاع در یک جهت باشند از سمت الراس درینصورت نصف تفاضل ارتفاعین را خواه بر ارتفاع اصغر زیاده کنند یا از اعظم ارتفاع بکاهند عرض بلد حاصل میشود و جهت عرض جهت ارتفاعین باشد و اگر اعظم ارتفاع مابین سمت الراس و قطب خفی بود درینصورت اعظم ارتفاع را از یکصد و هشتاد نقصان کنند و نصف باقی را بر اصغر ارتفاع افزایند عرض بلد حاصل آید و جهت عرض جهت اصغر ارتفاع باشد و اگر از دو جانب سمت الراس هر دو ارتفاع متساوی آیند آن موضع را عرض تسعین درجه باشد و برای معرفت میول اولی جزئیه فرض کنیم دائره ا ب ج د را ماره باقطاب اربعه و ه ج نصف معدل النهار و ب ه د نصف فلک البروج و ه نقطه اعتدال ربیعی و ب نقطه انقلاب شتوی و د انقلاب صیفی و ز قطب شمالی معدل النهار و قوس ه ح مثلا بیست جزء از منطقة البروج و ز ط ح قوسی از میلیه که بهر دو قطب معدل و نقطه ح گذرد و چون این میلیه بر قطب معدل النهار گذشته لهذا بحکم شکل ۱۵ از ۶ خزینه اول معدل النهار را بر نقطه ط بزوایای قائمه قطع کند و مثلث قوسی ه ط ح قائم الزاویه بهم رسد و درینجا مطلوب مقدار قوس ط ح ست که میل اول قوس ه ح ست پس بحکم شکل مغنی نسبت جیب زاویه ه حاده یعنی جیب میل کلی که × الحـ نب لو نه × ست سوی جیب قوس ط ح مجهول چون نسبت جیب زاویه قائمه سوی جیب



قوس ح ه معلوم باشد که ×ک لا نو کا × ست ازین مر جیب میل کلی را در جیب قوس بیست درجه منحط ضرب کردیم حاصل شد جیب قوس ط ح × ح ط نخ لط مرم له نه × سالبه قوس این جدول جیب گرفتیم شد قدر ط ح × ر مط کا الب × ثالثه و برینقیاس میول اولی جمیع اجزاء ربع ه ب از منطقة البروج باید بر آورد ٭

انتباه ٭ واضح باد که هر چهار نقاط غیر ب و د که ابعاد آنها از اعتدالین متساوی باشد میول آنها برابر بود بحکم ابانه شکل ۱۴ از ۶ خزینه اول پس معرفت میل یک ربع از منطقة البروج کافی باشد ربع دیگر را و برای معرفت میول ثانیه جزئیه اعاده کنیم دوائر ثلثه عظام را و ی قطبی باشد از منطقة البروج و ی ط ح قوسی باشد از دائره عرض که منطقة البروج را بر قوائم قطع کرده ست و در مثلث قوسی ط ح ه زاویه ح قائمه باشد و بحکم شکل ظلی نسبت ظل زاویه ه حاده یعنی ظل میل کلی که × الواله الو × ثالثه ست سوی ظل قوس ط ح که میل ثانی قوس ه ح مطلوب المعرفت ست چون نسبت جیب اعظم سوی جیب ضلع ح ه معلوم باشد که × ک لا نو کا × ست ازین مر چون ظل میل کلی را در جیب قوس ح ه منحط ضرب کنند حاصل که

ح نده محل الوکد * سابعه ب ظل طح بهم رسد معلوم شود این درجه دل ظل که * ح الوسطح * آ
قدر قوس طح باشد و همچنین میول ثانیه سائر اجزا برآرند و در اینجا هم معرفت میل یک برج
بت میل اجزای سائر بروج را و چون از رصد محمدشاهی میل کلی را بیک دقیقه ناقص



بم لهذا جدول هر دو میل را مقابله
درجات بروج از سر نو حساب کرده درج
نمودیم زیرا که تفاوت میل کلی در هر میل
جزوی ساری می باشد * * * *
جدول میل اول اینست

جدول میل اول علی ان غایته کج له

درجات	میل	تفاضل	میل	تفاضل	میل	تفاضل	درجات
	شمالی زاید						
	حمل		ثور		جوزا		
	جنوبی زاید						
	میزان		عقرب		قوس		
	ج د ث ث	ج د ث ث	ج د ث ث	ج د ث ث	ج د ث ث	ج د ث ث	
٠	٠ ٠ ٠ ٠	٠ کج نب ما	یا کج لز ح	٠ کا ٠ کج	ک ط کج ه	٠ — لب و	ل
ا	٠ کج نب ما	٠ نب ک	یا مط لز لا	٠ مط ند	ک ال و و	ب ط نا	کط
ب	٠ مر مه ا	٠ نا لب	یب کز اه	ک لج ر	ک لد له نز	نا مر مر	کح
ج	ا نا لو لج	ه لج	یب لا ه لب	ک لح لب	ک مو ح ید	نا الد یح	کز
د	ا له الو نو	مح نه	یب نا الط ح	ک ا لو	ک نز الر لب	نا ا —	کو
ه	ا نط له نا	مر ه	یج نا م مو	مط نط الب	کا ح لج لد	ب لر لا	که
و	ب لج ب نو	مد یخ	یج لا الط لج	مط مه الط	کا نط و ح	ب یج مو	کد
ز	ب مو مر مط	مس ح	یج نا اله ر	نط لا لج	کا الط نط نا	ط مط ما	کج
ح	ج ب ل ر	لط ر	ید ب نو م	مط نو اط	کا لط ط لب	ط اه ک	کب
ط	ج لد ط الد	له نو	ید ل یح نط	مط ح کا	کا ح لد نب	ط ح مر	کا
ی	ج نز مه ک	لب لج	ید مط یو م	یح مر ر	کا نز له لط	ح اه نط	ک
یا	د کا یز مح	لح له	یه ح ح نز	یح لب مح	کب و ما نح	ح مر نز	یط
یب	د مد مو ح	لح نا	یه الو لو مه	یح نو لو	کب ید ب نه	ز مو اه	یح
یج	ه ح ط ند	نط ا	یه مد یخ کا	یح ح لج	کب کب ط ح	ز مط الط	یز
ید	ه لا لج نه	یح نا	یو ب یخ ند	یز مج یخ	کب الط لج الط	و ند لج	یو
یه	ه ند مس مو	ح نط	یو ک لز مر	یز الر کا	کب لو لج ب	و لج ما	یه
یو	و یز نا ه	لج ب لج	یو لج ه ح	یز ط یخ	کب مس نا مح	و ب ما	ید
یز	و م یخ لج	الس نو ه	یو نه له و	یو نب الد	کب مح ند الد	ه لو الط	یج
یح	ز ح مط لج	مط الو	یز ب ر ل	یو لد اله	کب ند ل یخ	ه ب و	یب
یط	ز الو لج نط	مس لج	یز لج ما نه	یو نو ط	کب نط م نط	د مج ب	یا
ک	ز مط کا الب	له ح	یز مد یخ د	یه نز نا	کج د الد نا	د ز کا	ی
کا	ح نا نو الب	الر الب	یح ح نه نه	یه لج ٠	کج ح ما لب	ج ٠ نه	ط
کب	ح لد لج مد	یح مد	یح لو لج نه	یه نط ب	کج یب لا مر	ج لج کا	ح
کج	ح نو مس لج	الس لج	یح لا نب نر	ید نط نط	کج یه نه ح	ب نو الد	ز
کد	ط یح ٠ نا	کا یخ لج	یح مو نب نو	ید لط ید	کج یح نا لب	ب الط کا	و
که	ط م مط الد	مط نه	یط ا لا ل	ید ٠ یخ	کج کا د یخ	ب ب نه	ه
کو	ط ب لط نط	مح کا	یط نه ٠ د	یج نز د	کج لج لج ح	ا له مد	د
کز	ط الد الس م	لو نو	یط الط مر الد	یج لو نط	کج لج الد نب	ا ر ما	ج
کح	ط ملح یخ نو	الد مو	یط مج الد لج	یج نه له	کج الو د ح	٠ م لو	ب
کط	یا ما لج مس	٠ کا یح کا	یط نو لط یخ	٠ ب یخ نب	کج الو مو لط	٠ ٠ یح کا	ا
	حوت		دلو		جدی		
	جنوبی ناقص						
	سنبله		اسد		سرطان		
	شمالی ناقص						

جدول ميل ثاني على ان غايته ايضاً كج الرّ

درجات مرتبة من فوق	ميزان — ميل	ميزان — تفاضل	عقرب — ميل	عقرب — تفاضل	قوس — ميل	قوس — تفاضل	درجات مرتبة من تحت
	شمالي زايد						
	حمل		ثور		جوزا		
	جنوبي زايد						
	ميزان		عقرب		قوس		
	ميل	تفاضل	ميل	تفاضل	ميل	تفاضل	
	ج. د. ثا. ثو.	ج. د. ثا. ثو.	ج. د. ثا. ثو.	ج. د. ثا. ثو.	ج. د. ثا. ثو.	ج. د. ثا. ثو.	
ص	ص ص ص ص	ص الو ا لو	ب ند لو مه	ص كا لح كا	ك له ال كح	ص نا كح ه	ل
ا	ص الو م لو	الو ح ط	ب له م و	كا ه لط	ك مو له ع	ب نا كح	كط
ب	ص نب ا مه	اله نط مه	ب لو مه مه	ك نه لح	ك نز الو لح	ب لح كا	كح
ج	ا ع ا ل	اله نز نو	كح بر ا ح	ك لح نط	كا ر ند مط	ب د مو	كز
د	ا لح نط الو	اله ند لو	كح لح ط ر	ك كح ه	كا رنط له	ط كح نط	كو
ه	ب ط كح ب	اله نا ه	كح لخ الب	نط لخ ه	كا الر مح لد	ط ك نا	كه
و	ب له مد مر	اله مر د	مد لع بر	نط لر ب	كا لر ح مه	ط ع لر	كد
ز	ح ا لا نا	اله مح نح	مد لر نه الط	نط لع ب	كا مو د الب	ح لب ر	كج
ح	ح الر مه مر	اله لط مد	مد نز كح لا	لع لخ ك	كا ند لو الط	ح نا كح	كب
ط	ح نب نه ا	اله لح الر	مه لو نا نا	لع م لب	الب لع الب	ب لع لع	كا
ي	د لع لح لح	اله الو ح	مه لد نا لح	لع كا ح	الب لو م	ر الر مه	ك
يا	د مح نر لح	اله لع نط	مه كخ نب لح	لع ح كا	الب ح اله	ر و ا	يط
يب	ه ط كح الر	اله نا نط	لو نا نب مد	بر لط مط	الب اله ط الو	و لط له	يح
يج	ه لد الد مو	اله ح ر	لو لح نب لح	بر ك كا	الب لا مط ا	و بر نر	يز
يد	ه نط الر لخ	الد ند لو	لو مو نب ند	لو نط لح	الب لح و نخ	ه نه و	يو
يه	و الد الب و	الد مد نا	بر ح نب لب	لو لط ل	الب مد ب د	ه لب ك	يه
يو	و مط و نخ	الد لد نب	بر نط نب ب	لو بر و	الب مط لد الد	ه ط الد	يد
يز	ر كح ما ه	الد الد الب	بر لو طح	له نز د	الب ند مح ع	د مو ل	يج
يح	ر لح و نب	الد نب مح	بر نب و نب	له لو نب	الب نط ل لح	د لح الط	يب
يط	ح نب نط ح	الد ط لح	ع ر مب الد	له مو لب	لح ح كح مر	د ح لو	يا
ك	ح الو نط نخ	لح ه الو	ع الب نح نو	ند ه لح	لح ر ند لح	ح لر مح	ي
كا	ح ه ب الد	لح لر ب	ع لر مط نط	ند لب و	لح نا لب و	ح بر الر	ط
كب	ط كح مر الو	لح لح مع	كع نب كا اله	ند ط مح	لح ند مط لح	ب ند اله	ح
كج	ط لر نا ند	لح د الو	نط و لا ح	كح مع الو	لح ر مح مح	ب لع لر	ز
كد	ب ح له م	الب نخ و	نط ك نط لد	كح اله الط	لح ك نب له	ب ح نا	و
كه	ب لح كح مو	الب نا ح	نط لح مه ح	كح د نا	لح الب كح الو	ا مح ب	ه
كو	ب مه ند مو	الب اله لر	نط مو مط ند	ب م ند	لح لح لو لح	ا نط مب	د
كز	نا ح ك لح	الب نه له	نط نط ل ح	ب نط لر	لح اله لو ب	ح نز الو	ج
كح	نا ل له نخ	كا نط نه	ك نا مط مه	نا نز ع	لح الو كح لو	ح لد ر	ب
كط	نا نب له كح	ح كا نا لب	ك لح مر ح	ح نا له ب	لح الو مر مح	ح ح نب ر	ا
درجات مرتبة من فوق	حوت		دلو		جدي		درجات مرتبة من تحت
	جنوبي ناقص						
	سنبله		اسد		سرطان		
	شمالي ناقص						

* **فائده** * باید دانست که فضل میل درجه دوم حمل بر میل درجه اولش زاید می باشد از فضل میل درجه سیوم
بر میل درجه دوم وهمچنین تفاضل هر قسی متتالیه ذاهب بانقلاب بر سبیل تناقص می باشد چنانچه از شکل ۲٦
خزینهٔ اول مستفاد می گردد و نیز معلوم باد که میل اول هر جزء از میل ثانی آن اندکی ناقص می باشد زیرا که میل
اول از مثلث قوسی که دو ضلع آن همین دو میل اند و ضلع سیوم از معدل النهار وتر حاده واقع میشود
و میل ثانی وتر قائمه و غایت این نقصان تا چهل وهفت دقیقه می باشد تقریبًا واگر میل بازای دقایق خواسته
باشند بعمل تعدیل ما بین السطرین باستعمال تفاضل طرفین بر آرند همچنانکه در جیب وظل عمل جی کردند
* **انتباه** * در بلد معلوم العرض از رصد نیز میل اول درجه شمس معلوم می توانند شد بنوعیکه غایت
ارتفاع نصف النهار معلوم کنند اگر این ارتفاع مثل تمام عرض بلد باشد شمس عدیم المیل بود و تقویمش در یکی از
دو نقطهٔ اعتدال باشد والا بقدر تفاضل غایة ارتفاع و تمام عرض بلد میل درجه باشد اگر فضل غایت ارتفاع
را باشد در ارتفاع شمالیه میل شمالی بود والا جنوبی و چون این میل را در جدول میل اول معکوس کنند تقویم
شمس معلوم شود از منطقة البروج بعد تفتیش ربعش یعنی اگر میل شمالی بود و روز بروز فیومًا متزاید
تقویم در ربع ربیعی باشد و اگر متناقص بود در ربع صیفی و اگر میل جنوبی بود و روز متناقص باشد در
ربع خریفی بود و اگر متزاید در ربع شتوی * **فائده** * در دانستن میل شمس از اسطرلاب اول
غایت ارتفاع آفتاب معلوم کنند بنوعیکه قبل از زوال علاقه را در دست گرفته اسطرلاب را معلق سازند و یک
پهلوی آن سوی آفتاب کنند و عضاده را زیر و بالا گردانند تا نور شمس از ثقبهٔ لبنهٔ علیا در ثقبهٔ لبنهٔ سفلی
گذشته نفوذ کند پس نگاه کنند که شظیهٔ ارتفاع بر کدام جزء افتاده است از درجات ارتفاع
هر قدر که باشد ارتفاع وقت بود و بعد از آن لحظه بلحظه ارتفاع گرفته باشند تا بغایتی رسید
که باز متزاید نگردد و رو بنقصان نهد پس در صفحه که عرضش مثل عرض بلد باشد مقنطرهٔ
غایت ارتفاع معلوم را بجویند که بر خط نصف النهار کجا گذشته است و از آن مقنطره تا مدار
راس الحمل بشمرند که چند مقنطره واقع است آنچه باشد میل آفتاب بود و طریق دانستن میل
از ربع مجیب آنست که اول خیط را بر خط ستینی نهند و مری را محاذی اجزاء مستویهٔ ستینی
که مبتدا از مرکز است و بقدر جیب میل کلی باشد بیارند و میل هر درجه از بروج که خواسته
باشند خیط را نقل کرده بر آن درجه برند بعده نگاه کنند که از مری خطی منجمله خطوط جیب مبسوط کناره
شده است بکدام جزء از قوس ارتفاع منتهی شده است هر آنچه باشد میل درجه مطلوب بود
واگر خیط را بر درجه مطلوب المیل نهند و نگاه کنند که از تقاطع خیط با دائره میل کدام خط از جیب

مبسوط موی قوس ارتفاع رفته است نیز مطلوب معلوم شود و در یافتن میل از کره مصنوعه اسیار ظاهر است زیراکه هر
کره را بگردانند تا جزو مطلوب المیل تحت دائره نصف النهار رصد ملاحظه کنند که میان معدل النهار و جزو مفروض چند
درجه واقع است از نصف النهار همان قدر میل باشد * **انکشاف سیوم** * در رصد زمانه حلول شمس در اعتدالین
اول از اسطرلاب و غیره ارتفاع نصف النهار معلوم کرده باشند تا روزی که متصل حوالی تمام عرض بلد رسد من بعد
آن از فردای آن روز حلقه اسکندریه را که بصورت شرایط نصب کرده باشند معاینه کنند تا نصفی از ان حلقه که محاذی
شمس است بر نصف محاذی خود تمام سایه را با انطباق هر دو وجه در کدام وقت می اندازد پس هر وقتی از روز که برین
هیئت ظل واقع شود همان وقت تحویل شمس در یکی از دو نقطه اعتدالین باشد و اگر در روز وقوع ظل برین هیئت
اتفاق نشود بلکه در سطح باطنی حلقه از یک جهت قدری نور باقی ماند درین صورت روز
دوم رصد کرده باشند تا وقتیکه در جانب دوم حلقه همان قدر نور حاصل شود که بروز
مقدم در جانب اول بوده است پس زمانه ما بین النورین را تنصیف کنند که عند الآن منتصف
این زمانه بوقت تنشیس در احد الاعتدالین حلول کرده باشد * **انکشاف چهارم** * در رصد حلول
شمس در انقلابین برای تحصیل این مرام از تاریخ پانزدهم ماه جون انگریزی و پانزدهم ماه دیسمبر رصد
غایت ارتفاع شمس وقت نصف النهار از ذات الحلقتین شروع کنند و تا احساس تفاوت
ارتفاعات سه چهار روز متواتر رصد کرده باشند و تفاضل ارتفاع هر دو روز متوالیه را
بجائی نوشته باشند و لامحاله این تفاوت بقدر حرکت میل یومی باشد و در هر ایام
که تفاوت محسوس نشود آن ایام را ایام غیر محسوسه نام نهند و باز چون تفاوت محسوس
شود سه چهار روز دیگر غایت ارتفاع معلوم کرده حرکات میول یومیه معلوم کنند من بعد
آن غایة ارتفاع دو روز را که حوالی ایام غیر محسوسه به تعداد متساوی واقع اند ملاحظه
کنند اگر هر دو ارتفاع متساوی باشند درینوقت حلول شمس در انقلابین در منتصف
زمانه ما بین دو نصف النهار ماخوذ الارتفاعین باشد و اگر دو ارتفاع مذکور مختلف باشند
درین صورت تفاضل ارتفاعین را بر قدر نصف مجموع حرکت میل همان دو روز
منحط قسمت کنند خارج قسمت دقایق شبانه روز باشد که در هندی گهڑی و پل عبارت
از انست و این زمانه را بعد انتصاف خوانند پس اگر فضل ارتفاع مقدم را باشد بعد انتصاف را
بر زمانه انتصاف افزایند و اگر فضل ارتفاع مؤخر را باشد این بعد انتصاف را از زمانه منتصف
بکاهند حاصل باقی وقت حلول شمس در انقلابین باشد * **انکشاف پنجم** * در رصد

طول و عرض و انظار کواکب چون شمس را عرض نیست لهذا موضع طولش فقط از رصد میلش معلوم میشود یا از حساب چنانچه در محلش مذکور خواهد شد اما برای رصد طول و عرض قمر و خمسه متحیره و سائر کواکب ثابته رجوع بآله ذات الحلق کنند و اول طول کوکبی از کواکب ثوابت دریافت کنند که بر نفس منطقة البروج واقع باشد یا متصل آن بعرض چند دقایق بدین طور که در وقتی غایت ارتفاع هیچیک کوکب ثابت معلوم کنند و تدعاشر همان آن را بر آرند بر وجهی که در انکشاف دوازدهم مذکور باشد و همین جزو عاشر درجه ممر کوکب با خود الارتفاع باشد و بشب دوم درجه ممر مذکور را از ذات الحلق تحت حلقة نصف النهار دارند و منتظر باشند تا کوکب مذکور بر غایت ارتفاع خود برسد و ظاهر است که درینوقت وضع منطقة البروج فلک مثل وضع منطقة البروج ذات الحلق باشد و همان وقت محاذی و مسامت سطح جانبین حلقة البروج شعاع بصری را بگردانند هر کوکبی از کواکب ثوابت که محاذی سطح جانبین نصف جرمش مرئی گردد بر نفس منطقة البروج باشد و اگر اندکی متجاوز بود از حلقه عرضیه دقایق عرض آنرا نیز معلوم نمایند و آن کوکب را شناخته یاد دارند بعده غایه ارتفاع این کوکب معلوم کرده عرضش را کم کنند اگر شمالی باشد و بیفزایند اگر جنوبی بود و حاصل را ارتفاع منقح نام نهند بعده تفاضل میان ارتفاع معدل و تمام عرض بلد بگیرند که حاصل میل درجه تقویم آن کوکب باشد و مثل آنکه میل آفتاب را درجه و ل میل مقوس میکردند درجه تقویم آن معلوم کنند و باعانت طول و عرض این کوکب طول و عرض هر کوکبی که خواسته باشند معلوم نمایند بنوعی که حلقه عرضیه خارجه را بر جزوی از دائرة البروج که تقویم کوکب معلوم باشد بنهند و حلقه ماره باقطاب اربعه را دور دهند تا این کوکب بموضع خود از فلک دیده شود و همانوقت عرضیه داخله را بگردانند تا کوکب مطلوب الرصد دیده شود و درین هنگام دائره عرضیه بر هر جزوی از بروج که گذشته باشد تقویم آن کوکب بود و آنچه از همین عرضیه میان وسط ثقبه و منطقة البروج واقع شود عرض کوکب باشد اگر ثقبه شمالی بود عرض شمالی بود و اگر جنوبی باشد جنوبی و حینیکه شمس و قمر معاً ظاهر باشند و بجای تقویم کوکب معلوم الطول تقویم وقت شمس را استعمال کنند طول و عرض [illegible] معلوم گردد اما طریق رصد قطر کوکب آنست که لبصر را متصل لبنه متحرکه ذات الثقبتین گردانند و از هر دو ثقبه بجانب کوکب نگرند و لبنه متصل لبصر را پیش و پس حرکت دهند تا مجموع جرم آن بمجموع ثقبه دیده بشود بنوعی که محیط ثقبه و محیط کوکب بر یکدیگر منطبق شوند لیس ملاحظه کنند که قاعده سطح لبنه که [illegible] بصر است

برکدام جز منطبق ست انچه باشد بران مرفوع قطر ثقبه ادسع را که سی درجه ست قسمت کنند خارج قسمت قطر کوکب باشد و طریق دانستن قطر از سدس انعکاسی در عمل دوازدهم از انکشاف اول گذشت ※ **انکشاف ششم** ※ در رصد سعت مشرق و مغرب کوکب و این مطلوب از حلقه شامله افقی حاصل میشود و آن چنانست که بعد از آنکه این آله را بصحت و شرایط نصب کرده باشند حینی که کوکب برافق حسی رسد از ثقبتین حلقه مرکز آنرا به بینند چون دیده شود ملاحظه کنند که از وسط ثقبه که سمت کوکب ست تا نقطه مشرق یا مغرب چند جزء افتاده ست انچه باشد قدر سعت مشرق یا مغرب بود و آزین رصد بیشتر کواکب در بلاد کثیر الابخره خارج میشوند بنا بر تعذر رویت آنها برافق ※ **انکشاف هفتم** ※ در معرفت بعد کوکب از معدل النهار غایت ارتفاع کوکب را از هر آلتی که باشد معلوم کرده تفاضلش را با تمام عرض بلد بگیرند تا بعد آن از معدل النهار حاصل شود و هرگاه طول و عرض کوکب معلوم باشد بعد انرا از معدل النهار بحساب و برهان هندسی نیز معلوم توان کرد اول ملاحظه کنند که عرض کوکب و میل ثانی درجه او در یک جهت ست یا نه اگر در یک جهت باشد هر دو را جمع کنند و الا تفاضل گیرند و ما حصل را حصه بعد نام نهند و جهت حصه بعد جهت مجموع یا جهت فضل باشد بعده جهت حصه بعد را در جیب تمام میل منکوس درجه کوکب منحط ضرب کنند جیب بعد حاصل شود و میل منکوس هر قوس عبارتست از میل تمام آن قوس تا ربع و برای توضیح دعوی فرض کنیم ا ب ج د را ماره باقطاب اربعه بر ه د ا ه ج منطقه البروج بر قطب ب ج و ب ه د معدل النهار بر قطب ز و ط مرکز کوکب مطلوب البعد و رسم کنیم دائره میلیه که بر دو نقطه ط ز مرور کند و معدل النهار را بر م قطع کند بقوت شکل ک[20] از ۶ خز سیاول پس قوس ط م بعد کوکب بود که معرفت قدرش مطلوبست و ایضاً رسم کنیم عرضیه ط ک ل ح در حالیکه قاطع باشد منطقه البروج را بر نقطه ک و معدل النهار را بر ل پس قوس ه ک

ته ... باشد و ط ک ... شمالی و ... میل ثانی ... چون

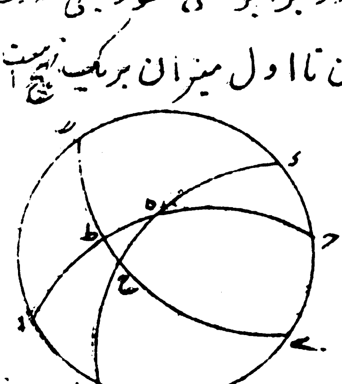
نقطهٔ لن پس بگذرانیم و چون عرضیه طکح بر قطب منطقه گذشته است لهذا بحکم شکل کح و له از ۶ خزینه اول لازم است که منطقه نیز بر قطب این عرضیه بگذرد و ی س بقدر ربع بود لهذا نقطهٔ س بالضرورت قطب عرضیه طکح باشد و همچنین هرگاه میلیه ه س ر بر قطب معدل و قطب عرضیه طح ی معاً گذشته است لهذا معدل و عرضیه مذکوره معاً بقطب میلیه ه س ر گذشته باشد پس فصل مشترک معدل و عرضیه یعنی نقطهٔ ل قطب میلیه ه س ر بود و هریک از ل س ل ه ربع دور بود و ه س که میل منکوس است قدر زاویه س ل ه باشد و بود زاویه س ل ط قائمه بنا بر مرور س ل بر قطب عرضیه طکح و چون از زاویه س ل ط قائمه زاویه س ل ه که بقدر میل منکوس است اسقاط کنیم باقی ماند زاویه ب ل ط یلکه م ل ط از مثلث طم ل قائم الزاویه بقدر تمام میل منکوس پس بحکم شکل مغنی در مثلث طم ل نسبت جیب اعظم معلوم سوی جیب ضلع ط ل معلوم که حصه بعد است چون نسبت جیب زاویه م ل ط معلوم باشد سوی جیب طم مجهول پس طم معلوم باشد مثلاً فرض کردیم تقویم کوکب ط را × اط ل ثه و عرض شمالی آن × الب له × میل ثانی درجه تقویم است × له الو نه شمالی مجموع این شد حصه عرض × مح لو قه جیب این هست × مه آ و نه و میل منکوس هست × س نح × تمام این تا ربع دوره می شود × عب د × جیب این هست × ن و ی × مضروب منحط جیبین شد × سب ه لح م الد × مقوس این در جدول جیب شد × مه لح نح × ثانیه بعد کوکب ط از معدل النهار و بدانند که هرگاه کوکب را عرض نباشد میل درجه او بعینه بعد باشد و اگر عرض باشد اما درجه او را میل نبود درینصورت جیب عرض او را در جیب تمام میل کلی منحط ضرب کنند حاصل جیب بعد باشد و جیب او جیب عرض چنانچه از برهان میل اول ظاهر است و اگر میل درجه او میل کلی باشد درین هنگام حصه عرض بعینه بعد باشد ※

※ انکشاف هشتم

در معرفت غایه ارتفاع و انخفاض کواکب در آفاق خط استوا تمام بعد کوکب تا ربع دور غایه ارتفاع آن باشد و در بلاد مائله بعد کوکب را از تمام عرض بکاهند اگر جانب قطب خفی باشد و بیفزایند اگر در جانب قطب ظاهر بود غایت ارتفاع حاصل آید و هرگاه درصورت افزودن مجموع از نود زیاده شود تمام آن تا نصف دور غایت ارتفاع باشد و اگر در افزودن و کاستن بالعکس عمل کنند غایه انخفاض بهم رسد و نیز بدانند که اگر بعد کوکب از تمام عرض بلد کمتر باشد آن کوکب ابدی الظهور بود اگر بعدش جانب قطب ظاهر باشد و ابدی الخفا اگر جانب قطب خفی بود پس اگر بعدش مثل تمام عرض بلد بوده باشد در دوره یک بار افق را مماس شود و اگر زاید باشد مماس نباشد و غایت قرب او از افق بقدر فضل بعد بر تمام عرض بلد

بود و اگر بجای بعد کوکب میل جزوی را از اجزاء بروج مستعمل دارند غایت ارتفاع و انحطاط آن جزء هم رسد*

انکشاف نهم * در معرفت مطالع البروج در خط استوا و آنرا مطالع فلک مستقیم نیز گویند مطالع جزوی
از اجزای بروج در خط استوا قوسی است از معدل النهار مبتدا از اعتدال ربیعی ذاهب بر توالی منتهی تا تقاطع
دائره میل که بران جزو مفروض هم گذرد و درجات مطالع را ازمان نیز خوانند و قوسی از منطقة البروج که
بین مطالع میان اعتدال ربیعی و میلیه مذکوره محصور باشد طوالع و درجات سوا نامند و طریق معلوم کردن
مطالع هر جزء آنست که ظل میل اول جزو مفروض را بر ظل میل کلی منحط قسمت کنند جیب مطالع
جزو مفروض حاصل آید و جهت برهان فرض کنیم دائره ا ب ج د را ماره باقطاب اربعه بر
قطب ه و ب ه د نصف منطقة البروج و ا ه ج نصف معدل النهار بر دو قطب ز ی و ه نقطه
اعتدال و ح جزو مفروض مطلوب المطالع و رسم کنیم میلیه که بر دو قطب ز ی و نقطه ح گذرد و آن
بمنزله افقی از آفاق استوائی باشد زیرا که افق استوا نیز بر قطب معدل می گذرد و قطع کند
معدل النهار را بر نقطه ط پس قوس ه ط مطالع قوس ه ح باشد و در مثلث ه ط ح قائم الزاویه
ضلع ه ح و ضلع ح ط که میل نقطه ح است معلوم است و زاویه ط قائمه از ین مر بحکم شکل ظلی
نسبت ظل زاویه ه که میل کلی است سوی ظل ط ح چون نسبت جیب اعظم سوی جیب ه ط مطلوب
پس ه ط معلوم باشد مثال مطالع اول ثور خواستیم بود میلش [illegible] ظلش [illegible] این را
بر ظل میل کلی که [illegible] منحط قسمت کردیم برآمد جیب قوس ح ط [illegible] مقوس این در
جدول جیب قدر قوس ح ط [illegible] و چون مطالع ربع اول از بروج معلوم شود مطالع جمیع
دور معلوم می گردد زیرا که تا اول سرطان طوالع و مطالع هر دو برابر می شود یعنی صه درجه
و چون تناقص میل اول سرطان تا اول حمل و هم از اول سرطان تا اول میزان بر یک نهج است



لهذا ضرور شد که تفاضل مطالعات ذاهب از هر دو جنب اول
سرطان نیز یکسان باشد و ازین جهت واجب آمد که مطالع
یک درجه سرطان فضل نصف دور باشد بر مطالع بیست و نه
درجه جوزا و مطالع دو درجه سرطان فضل نصف دور باشد بر مطالع
بیست و هشت درجه جوزا و برین قیاس هر دو جزو که بعد آنها از مبدأ سرطان مساوی باشند
مطالع هر یک فضل نصف دور بر مطالع دیگر باشد و برین سواء تا اول میزان مطالع [illegible] درجه حاصل
شود و باز [illegible] اول میزان تا آخر حوت تزاید مطالع مثل تزاید [illegible] از اول حمل تا آخر

میزان باشد ازین جهت هرگاه برهر یک از مطالع اجزای نصف اول نصف دور زیاده کنند مطالع مجموع دور حاصل کرده باشند و برای استخراج اعمال رصد و زیج و تقویم در افق استوائی بازای درجات جدول مطالع درست می کنند باری مبتدا از اول حمل و ما سے مبتدا از اول جدی و ثانی را جدول مطالع بالقبه نامند و هرگاه مطالع مبتدا از معلوم باشد چون از ان دو صد و هفتاد درجه کم کنند باقی مطالع آغاز باول جدی آید و چون بر مطالع آغاز از اول جدی نود افزایند مطالع مبتدا از اول حمل فراهم آید و اگر مطالع بازای دقایق و دیگر کسور خواسته باشند بعمل تعدیل ما بین السطرین بر آرند یعنی تفاضل طرفین را در دقایق و کسور موجود ضرب کنند انچه حاصل شود آنرا بر طرف مقدم افزایند مطالع مطلوب حاصل شود و اگر مطالع قوسی معین از منطقة البروج مطلوب باشد دربنصورت مطالع طرف مقدم را از مطالع طرف موخر نقصان کنند باقی مطالع قوس مفروض حاصل آید و اگر خواهند که از کره مصنوعه مطالع البروج معلوم کنند درجه مفروض را زیر دائرهٔ نصف النهار آرند و ملاحظه کنند که با آن جز از معدل النهار کدام جز افتاده است تا آن جز هر قدر اجزا که از اعتدال ربیعی علی التوالی واقع باشد مطالع بود و همچنین اگر درجه مطلوب المطالع را از اسطرلاب بر خط مشرق نهند و از خط علاقه از جانب راست تا جزوے از حجره که محاذی مری راس الجدی واقع است بشمرند مطالع جزو مفروض بهم رسد و همچنین برای تحصیل مطالع قوس مفروض اول طرف مقدم را بر خط مشرق نهند و مری راس الجدی را از اجزاے حجره نشان کنند

بعده طرف دوم را بر همان خط مشرق به نهند و مری نشان کنند انچه میان هر دو نشان باشد مطالع بود و متقارب هر قوس بقدر مطالع قوس مقابل نوز میباشد

جدول مطالع البروج لخط الاستوا مبدا از حمل

درجه	حمل	ثور	جوزا	سرطان	اسد	سنبله
	در دق ثو ثا	در دق ثو ثا	در دق ثو ثا	در دق ثو ثا	در دق ثو ثا	در دق ثو ثا
ا	ع ع ع ع	الرند اله نو	نزح ند نه	صه ع ع ع	قكب نا ه مه	قنب ه لد د
ب	ع نه ح ع	لح نا مح مط	نح نا الو نه	صا ه ع نط	قكح مد ل ح	قنح — مط نح
ج	ا نح ط م	الط مط د نه	نط ند س ا	صب مب نط	قكد نه ما لو	قنح نط ند ند
د	— مه لح نا	ل مر ع ح	سه نز ح ع	صح نو و ح	قكه ر مح مب	قند نو نا نط
ه	ح م ع ه	لا مد نا ه	سب ع ه م	صد كا الر نح	قكو نط له سب	قنه نح مب د
و	د له لح لد	لب سه نح سه	سح ح ر مر	صه الو مر نح	قكر كا نو ا	قنو نح لح ك
ز	ه ن ل لح	لح م نط ط	سد و م سه	صو لب ه مر	قكح الب مو و	قنز مر ع د
ح	و اله لط مح	لد لط مر مح	سه سه سه له	صز لح نه	قكط الد ه الب	قنح مح الو نا
ط	ر عه نح نح	له لر مه ح	سو لح مط مه	صح مب لب نه	قل اله لح مه	قنط لط مر لو
ي	ح نو د لد	لو لو الد لر	سز ر لو ل	صط مر ما الد	قلا الو نا نه	قس لو ا مه
يا	ط نا كا سه	لز له لح نو	سح كا لب الب	ق نه مو —	قلب الو نر مر	قسا لب ط الط
يب	سه نو م نه	لح لد سه ند	سط اله لو لح	قا نر مو و	قلح الر لح الد	قسب لح نا ط
يج	نا الد و	لط لح كا لو	ع الط مر مد	قب — ما ل	قلد الر نح ح	قسح الد ر ح
يد	نا نر لا و	م لب ما د	عا لد و له	قح ر لا مد	قله لح نا مح	قسد نط نر س
يه	سه نح سه ح	ما لب سه ح	عب لح لب لح	قد سه نو الد	قلو لح مد ما	قسه مه ما سه
يو	نح مح لر لد	مب لا نح ر	عح مح و مط	قه نو نه نا	قلز لح و مح	قسو نا الب الو
يز	ند مد نر لح	مح لا مه نط	عد مر مح لو	قو كا لح لر	قلح الر مر نر	قسز و نر نب
يح	نه م — مح	مد لا مح سه	عه نب لح نو	قز اله نح اله	قلط الر ع م	قسح — لح ند
يط	نو اله نح ع	مه لب ا نر	عو نر ع ل	قح ل سه نو	قم الو لح الد	قسط نح له ند
ك	نر لا مح نا	مو لب الو لو	عز — نح ند	قط لد لح مر	قما اله مر مو	قع ا نح نط ح
كا	نح الر نح لا	مر لح — نح	عح ط نح نح	قي الب الر لح	قمب الد مو مد	قعا نح لح نه
كب	نط الح نح نه	مح لح مح مه	عط سه ع لو	قيا مب لح ل	قمح لح له لح	قعب مح نه الو
كج	س د سه الد	مط لد مو نه	فا نر الر ه	قيب مو سه نه	قمد الب نح نب	قعح ب لط طب
كد	سا نو لح ط	ن نه نه لح	فب اله	قيح مط مط اله	قمه د مب نر	قعد لد د سه
كه	سب سه نط نو	نا لر نح ند	فح الر ند	قيد نح نط نه	قمو نط ع نا	قعه الط الط الب
كو	سح لح ط لر	نب سه لح مح نط	فد لح [illegible]	قيه نو نو مه	قمر مر ط نه	قعو الد الو الو
كز	الد و ر نو	نح م الد مح	فه لب سه	قيو نط ند د	قمح نه ح نه	قعز نط ما نه
كح	الر ح ا [illegible]	ند مب نو ح	فو مح نح نب	قيز — نر ع	قمط مب نط نب	قعح ند و ط
كط	[illegible] ه ما	نه مد ح الد	فز مط نر ا	قيح ه مط نط	قن سه لط ه	قعط ط نح د
ل	[illegible] الر	نو مه الط نر	فح ند ما	قيط لح ه	قنا ح ا ا	قف د نب ع

بقیه مطالع البروج لخط الاستوا مبتدا از اول حمل

	میزان	عقرب	قوس	جدی	دلو	حوت
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ع	تقف ح ح ح	ترید ند اله لو	ترلو یح ند مه	ترع ح ح ح	شب ا ه مه	شلب ه لو ی
ا	تقف نه ح ح	ترخ ا ح مط	ترلح ا الو نه	ترعا ه یح نط	شح مد ل ح	شلح – مه لح
ب	تقفا ن ط م	ترطمط ک نه	ترلط ند سے ا	ترعب سے مبط	شد مه ما لو	شلح نط ند نط
ج	تقب مه لح ا	ترسے مر ح ح	ترم نر ح ح	ترعح لو و ح	شه مر مح مب	شلد لو ا نط
د	تقح ا یح ه	ترا مد ا ه	ترمب یا ه م	ترعدکا الر یح	شو نط له سے	شله یح مب ی
ه	تقد له لح لد	تریب مب هه سے	ترمح ح مر	ترعه الو مر یح	شر کا لو ا	شلو ن لح ک
و	تقه ل ل لح	ترکم فظ ط	ترمد و م سے	ترعو لب ه مر	شح الب مو و	شلر مر ح ی
ر	تقو اله لط مح	ترید لط مر مح	ترمه سے سے له	ترعز لر ک نه	شط الد ه الب	شلح یح الو ا
ح	تقر ک ه ه	تره له لر مو ح	ترمو لح مط مه	ترعح مب لب نه	شی اله لح مه	شلط لط مر لو
ط	تقح لو ی ار	ترو لو الد لر	ترمر ر لو ل	ترعط مر ما الد	شیا الو ا مه	شم لو ز مه
ـــ	تقط ا کا سے	ترر له لح لو	ترح کا لب الب	ترف نب مو سے	شیب الو ن مر	شما لب ط الط
ما	تقص و م نب	ترح لد سے ید	ترمط اله لو لح	ترفا نر مو و	شیح الر لح الد	شمب لح ا ط
ـــ	تصا ا الد و	ترط لح کا لو	ترن الط مر مد	ترفح سے ما ل	شید الرح ح	شمح الد ر ح
یح	تصا نر لا و	ترک لب ما ک	ترنا لد لا له	ترفد ر لا مد	شیه لح ا مح	شمد نط نر مر
ید	تصب یح سے ح	ترکا لب سے ح	ترنب یح لب لح	ترفه سے لو الد	شیو لح مد ما	شمه مه مب الب
یه	تصح سے یح لر الد	ترالب لا یح ر	ترنح مح ی مط	ترفو ر نه ا	شیر لح و مح	شمو ا الب الو
لو	تصد مد مر لح	ترلح لا مه نط	ترند مر مح لو	ترفر کا لح لر	شیح الر مر نر	شمر و نر سے
ر	تصه م سے مح	ترالد لا یح سے	ترنه نب لح لو	ترفح اله یح اله	شیط الر ح م	شمح سے لح ند
یح	تصو له یح ح	تراله لب ا ر	ترلو نر یح ل	ترفط ل سے لو	شک الو لح الد	شمح یح له ند
ط	تصر لا مح ا	ترالو لب الو لو	ترنح سے یح ند	رصه لد الح مر	شکا اله مر مر	شمط یح نط ح
ک	تصح الر ن لا	ترالح سے یح	ترنط ر یح یح	ترص الح الر الح	شکب الد مو مد	شمن مح لح ن
کا	تصط لح یح نه	ترالح لح مح مه	ترس سے یح لو	ترصب لح ل	شکح لح له لح	شنا مح نه الو
الب	ترک سے الد	ترالط لد مو له	ترسا ر الر ه	ترصح مو سے له	شکد الب یح نب	شنب لط ط سے
الح	ترا لو لح ط	ترل له نر لح	ترسب الط	ترصد مط اله	شکه ک مب ر	شنح لد ک سے
الد	ترب مب نط لو	ترلا لر یح ند	ترسح الر ند یح	ترصه یح نط ن	شکو نط ا لا	شند الط الط الب
اله	ترح ط لو م	ترلب سے لح مح نط	ترسد لح سے	ترصو مب یح	شکر ر ط ن	شنه الد الو الو
الو	ترو و ر لو	ترلح م الد مح	ترسه لح لب سے	ترصر نط ر ک	شکح مه ح نه	شنو نط ما نه
الر	تره ح ح ا	ترلد مب لو ح	ترسو مح یح نب	ترصح سے نر ا	شکط نط نب	شن[illegible] مر نط
الح	ترو ا ه ما	ترله مد یح الد	ترسر مط مر ا	شره مط نط	شل سے الط ن	[illegible]
الط	ترو نر سے الر	ترلو مه الط ر	ترسح ند ما ا	شاح لح ه	شلاح ا ا	[illegible]

جدول مطالع البروج للفلك المستقيم المبتدا من اول الجدي ويسمى مطالع البروج بالقبة ايضاً

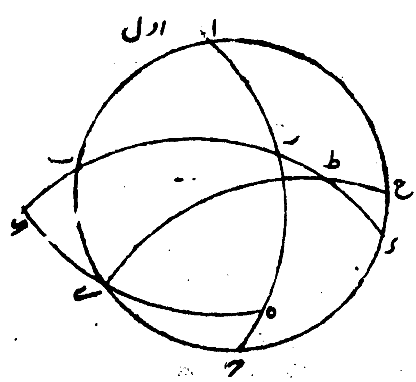
درج	جدي	دلو	حوت	حمل	ثور	جوزا
درج	د ثا ثل ثع	د ثا ثل ثع	د ثا ثل ثع	د ثا ثل ثع	د ثا ثل ثع	د ثا ثل ثع
ء	ء ء ء ء	لب ما ٥ مه	سب ٥ لد ء	صه ء ء ء	قنر ند اله لو	قترمح ند مه
ا	ا ٥ ع نط	لج مد ل ح	سج مط لج	صه نه ح ء	قنح نا مح مط	قنح نا الو نه
ب	ب مب نط	لد مه ما لو	سح نط ند نط	صاه ط م	قنط مط ك نه	قمط ند ب ا
ج	ج لو و ح	له مر مح مب	سد لو نا نط	صب مه لح نا	قك مرح ح	قمه نز ح ء
د	د كا الر نح	لو نط له ب	سه لح مب د	صح م ع ٥	قكا مد نا ٥	قنب ء ٥٥ م
٥	٥ الو مر نح	لر كا لو ا	سو ه لح ك	صد له لح لد	قكب مب ه ب	قنح ح ر مر
و	و لب ٥ مر	لح الب مو د	سر مر ح ء	صه ل ل لح	قكج م نط ط	قنر و م ب
ز	ر لر ك نه	لط اله ٥ الب	سح مح الو نا	صو اله لط مح	قكد لط ر مح	قنه ب ب له
ح	ح مب لب نه	م ه لح مه	سط لط مر لو	صر ك ه ه	قكه لر مو ح	قنو لح مط مه
ط	ط مر ما الد	ما الو نا مه	ع لو ا مه	صح لو ء لد	قكو لو الد لر	قنر مر لو ل
ي	ي نب مو ث	مب الو نر مر	عا لب ط الط	صط نا كا ب	قكر له لح لو	قنح كا لب الب
يا	يا نر مو و	مح الر لح الد	عب لح نا ط	ق ء و م نب	قكح لد ب مد	قنط اله لو لح
يب	يب ب ما ل	مد الر نح ح	عج الد ر ء	قا ا الد و	قكط لح كا لو	قس الط مر مد
يج	يج ر لا مد	مه لح نا ح	عد نط نر مر	قا نر لا و	قل لب ما ك	قسا لد و له
يد	يد مه ب لو الد	مو لح مد ما	عه له مب الب	قب لح ب ح	قلا لب ب ح	قسب لح لب لح
يه	يه لو لو نه با	مر لح و مح	عو ما الب الو	قج مح لر لد	قلب لا لح مر	قسج مح ء مط
يو	يو مر كا لح لر	مح الر مر ب	عر ر مر ب	قد مد مر لح	قلج لا مه نط	قسد مر مح لو
يز	يز ع اله لح اله	مط الر ر ا	عح ب لح ند	قه م ب مح	قلد لا مح ب	قسه نب لح لو
يح	يح نط ل ب لو	ن ه الح لح الد	عط ح له ند	قو له لح ء	قله لب ا مر	قسو نر ع ل
يط	يط ك لد لح مر	نا اله مر مو	عط لح نط ح	قر لا مح نا	قلو لب الو لو	قسح ب لح ند
ك	ك كا لح الر لح	نب الد مح مد	فا مح لح ه	فح الر ه لا	قلر لح ب لح	قسط ر لح نح
كا	كا الب لح ل	نج لح له لح	فا مح نه الو	فط الح نح نه	قلح لح مح مه	قع ب ع لو
كب	كب لح مو ب نه	نر الب لح نب	فب ط ط ب	فح ك ب الد	قلط لد مو نه	قعا ر الر ٥
كج	كج الد مط مط اله	نه ك مب ر	فج لد ك ب	فيا لو لح ط	قم له ند لح	قعب الب لط ٥
كد	كد اله لح نط ه	نو نط ء نا	فد الط الط الب	قنب ب نط لو	قما لر لح ند	قعج الر ند لح
كه	كه الو لو مب لح	نر مر ط ه	فه اله الو لو	قنح ط لو م	قمب لح مح نط	قعد لح ب ب
كو	كو الر نط مد ك	نح لح ح نه	فو لط ما نه	قند و مر نو	قمج م الد مح	قعه لح لب ب
كز	كز ب ب (ع	نط ب نط نب	فر بد مو ط	قنه ح ح ا	قمد مب لو نح	قعو مح لح نب
كح	كح نط نط	ص ب لط ٥	فح ط ه ك	قنو ء ٥ ما	قمه مدح الد	قعر مط مر ا
كط	كط كا لب	صا ح ما ما	فط ء نب ح	قنو نز ب الر	قمو مه الط نر	قعح ند ما ا

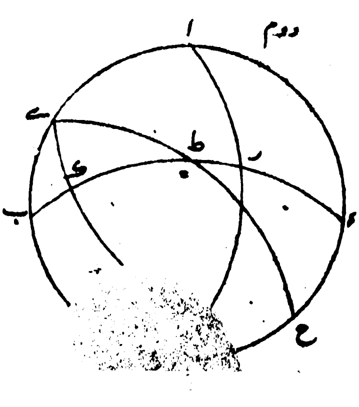
بقية جدول مطالع البروج بالقبة

درج	سرطان	اسد	سنبلة	ميزان	عقرب	قوس
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٠	قف ح ح ح	ترسـ ا ه مه	ترسـ ه لو ی	تع ح ح ح	ترصر ند اله نو	شكر مح نز مه
ا	قفا ه مح نط	ترمح ند ل ح	ترمحـ مط لح	تع نه ح ح	ترصح نا مح مط	شكح نا ا نه
ب	قفب ـ مـ نط	ترند مه ما لو	ترمح نط ند نط	ترعا ه ط م	ترصط مط ک نه	شكط ند ـ ا
ج	قفح نو ه ح	ترمه مر مح مـ	ترمد نو نا نط	ترعب مه مح نا	شه مر ح ح	شل نز ح ح
د	قفد كا الر مح	ترلو نط له سـ	ترمه مح مـ ی	ترمح ا مح ه	شا مد نا ح	شلب ح ه م
ه	قفه الو مر مح	ترمر كا لو ا	ترمو ه لح ک	ترعد له لح لد	شب مـ ه ـ	شلح ح مر مر
و	قفو لب ه مر	ترح الـ مو و	ترمر مر ح ی	ترعه ل ل لح	شح م نط ط	شلد و م ـ
ز	قفر لرک نه	ترط الد ه الـ	ترح مح الو نا	ترعو اله لط مح	شد لط مر مح	شله ـ ـ له
ح	قفح مـ لب مه	ترک اله مح مه	ترمط لط مر لو	ترعز کـ ه	شه لر مر ح	شلو مح مط مه
ط	قفط مر ما الد	ترکا الو نا مه	ترن لو ا مه	ترعح لو ی لد	شو لو الد لر	شلر مر لو ل
ی	قصـ نـ مح	ترلـ الو نز مر	ترنا لب ط الط	ترعط نا كا ـ	شر له مح لو	شلح كا لب لب
یا	قصا نز مو و	ترلح الر لح الد	ترنب لح نا ط	ترف و م نب	شح لو سـ	شلط اله لو مح
یب	قصب ـ ما ل	ترلد الر مح ح	ترنح الد رنا	ترفا ا الد و	شط لح كا لو	شم الط مر مد
یج	قصد مر لا مد	ترله لح یا مح	ترند نط نز مر	ترفا نز لا و	شی لب ما ک	شما لد و له
ید	قصه ب لو الد	ترالو لح ند ما	ترنه نه مـ لب	ترفب مح ـ ح	شیا لـ ـ ح	شمب لح لب لح
یه	قصو نو نه ما	ترالر لح و مح	ترنو نا لب الو	ترفح مح لر لد	شیب لا مح مر	شمح مح ی مط
یو	قصر كا لح لد	ترالح الر مر نز	ترنز و نز نب	ترفد مد مر لح	شیح لا مه نط	شمد مر مح لو
یز	قصح اله مح اله	ترالط الر مح م	ترنح ـ لح ند	ترفه م ـ مح	شید لا مح ـ	شمه نـ لح لو
یح	قصط ل ـ لو	ترل الو لح الد	ترنح مح له ند	ترفو له مح ح	شیه لب ا مر	شمو نز ح ل
یط	ترلد لح مر	ترلا اله مر مو	ترنط مح نط ح	ترفز لا مح نا	شیو لب الو لو	شمح ـ مح ند
ک	ترا لح الر لح	ترلب الد مو مد	ترس مح لح ه	ترفح الر ه لا	شیر لح ـ مح	شمط ر مح مح
كا	ترب مـ الح ل	ترلح لح له لح	ترسا مح نه الو	ترفط الر مح نه	شیح لح مح مه	شن نه ـ مح لو
كب	ترح مو ـ نه	ترلد الـ مح مـ	ترسب لط ط ـ	ترص کـ ـ الد	شیط لد مو نه	شنا مر الر ه
كج	تری مط مط اله	ترله ک مـ مر	ترسح لد ی ـ	ترصا لو لح ط	شک له ند لح	شنب الـ لط ه
كد	تره مح نط نز	ترلو نط ح نا	ترسد الط الط الـ	ترصب ـ نط لو	شکا ز مح ند	شنح الر ند مح
كه	ترو نز مـ مح	ترلز مر ط ه	ترسه الد الو ا و	ترصح ط لو م	شکب لح مح نط	شند لح مـ ـ
كو	تر ز نط ند ک	ترلح له ح ه	ترسو نط ما ک	ترصد د ر ز	شکح م الد مح	شنه لح لب ـ
كز	ترط ـ نز ح	ترلط ـ نط ـ	ترصز مد مو ط	ترصه مح مح ا	شکو مـ مد مح	[illegible] نز نب
كح	ترـ ه مط نط	ترم ـ لط ه	ترسح د ا ه ک	ترصو ح ه ما	شکه مد	[illegible]
كط	تریل لح ه	ترما ح ا ا	ترسط ی ـ ح	ترصو نز ـ الر	شکو مه اله	[illegible]

باب دهم در معرفت تعدیل النهار و قوس النهار و قوس اللیل و ساعات النهار و
ساعات اللیل واضح باد که عرفاً قوس النهار قوسی است از مدار کوکب که فوق باشد
و محدود بافق از جانبین و آنچه بقیه این قوس تحت افق باشد قوس اللیل است و
قوس النهار حقیقی قوسی است از معدل النهار که دوران کند از ابتدای طلوع مرکز
کوکب تا غروب آن و قوس النهار حقیقی همیشه زائد می باشد بر قوس النهار عرفی
بقدر مغارب قوسی که کوکب از وقت طلوع تا غروب قطع کرده باشد و قوس
اللیل حقیقی قوسی است از معدل که از غروب کوکب تا طلوعش حرکت کرده باشد
و تفاوت قوس اللیل حقیقی بر عرفی بقدر مطالع استوائی قوسی که کوکب از وقت
غروب تا طلوع قطع کرده باشد می باشد و در آفاق استوائی قوس النهار هر کوکب
مساوی قوس اللیل او می باشد زیرا که افق خط استوا بر دو قطب معدل النهار که بعینه
قطب مدارات یومیه است گذشته است پس بحکم شکل له از ۶ خزینهٔ اول تنصیف
هر یک بزوایای قائمه کرده باشد لهذا نصف فوقانی هر مدار مساوی نصف تحتانی خود
باشد و ازین جهت است که در آفاق استوائی لیل و نهار و زمانه ظهور و خفای کواکب
بالحس همیشه برابر می باشد و نصف قوس النهار هر کوکب در افق استوا نود درجه باشد
و اگر دائره افق بر معدل النهار مائل بود درین صورت ضرورست که بر قطبین معدل نگذرد
بلکه بجهت میلان قطبی از سطح افق مرتفع و ظاهر باشد و قطبی دیگر منخفض و خفی و بحکم شکل
الو از ۶ خزینهٔ اول دو مدار متساوی را مماس شود یکی که جانب قطب ظاهر است ابدی
الظهور باشد و دیگرے که جهت قطب خفی است ابدے الخفا و بحکم شکل لح تنصیف
معدل النهار کنند و سائر مدارات باقیه را بدو قسم مختلف سازد و جمیع
قطعات علیا که میان معدل و مدار ابدی الظهور واقع اند از نصف دائره
زیاده باشند بلکه بحکم شکل لط حسب اجزاء محیطی بتدریج متعاظم باشند
و قطعات که میان معدل و مدار ابدے الخفا اند از نصف محیط اقل باشند بلکه بتدریج
متصاغر گردند و هر دو مدار که از دو جنب معدل متساوی باشند قوس
النهار یکی مساوی قوس اللیل دیگری باشد از این جهت است که در
... شمالی هرگاه آفتاب در نصف شمالی باشد نهار از لیل طول ...

می باشد و در نصف جنوبی بالعکس و درین حالت ضرور شد که نصف قوس النهار مدار
شمالی از ربع یعنی نود زیاده باشد و نصف قوس النهار مدار جنوبی از ربع
کمتر باشد و چون این مقدمات معلوم شد گوئیم که تعدیل النهار عبارتست از تفاضل
نصف قوس النهار بلاد مائل و نصف قوس النهار خط استوا پس در خط استوا
تعدیل النهار نباشد و هر کوکبی که تمام بعد او از معدل النهار از عرض بلد زیاده
باشد تعدیل النهارش از ربع دور کمتر بود و آنکه تمام بعد او از معدل مثل عرض
بلد باشد تعدیل النهار آن ربع دور بود و بغایت خود رسیده باشد و اگر تمام بعد
او از عرض بلد کمتر باشد مدارش ابدی الظهور بود و تعدیل النهار او را نباشد و
هر چهار نقطه که میل آنها متساویست تعدیل النهار آنها نیز متساوی باشد پس معرفت
تعدیل النهار یک ربع کافی باشد برای تعدیل النهار سائر ارباع و طریق معلوم کردن
تعدیل النهار هر جزء آنست که ظل میل آن درجه را بر ظل تمام عرض بلد منحط قسمت
کنند جیب تعدیل النهار حاصل شود و برای توضیح مدعا فرض کنیم دائره ا ب ح ر
را افق مائل بر معدل النهار و ا ه ح دائره نصف النهار و د ز ب معدل النهار بر
قطب ه و این قطب ظاهر باشد و ح ط ی نصف منطقة البروج و باری نقطه ی
از آن که منطبق بر افق شرقی است از معدل النهار بجهت قطب ظاهر باشد
چنانچه در شکل اول است و باری در جهت قطب خفی چنانچه در شکل دوم است و
رسم کنیم میلیه ه ی ب در حالیکه ملاقی باشد معدل النهار را بر نقطه ک پس گوئیم بهر
تقدیر ب ک تعدیل النهار جزو ی است و ب ی سعت مشرق آن و ی ک میل اول شمالی باشد و
نقطه ط در صورت اول اعتدال ربیعی است و در صورت دوم اعتدال خریفی بالجمله در مثلث
قوسی ی ب ک زاویه ک
قائمه است که حاصل است از تقاطع
میلیه و معدل النهار و زاویه ی ب ک
بقدر تمام عرض بلد است
زیرا که مساوی زاویه ز ب ا مقابله
و دلیلش که بقدر تمام عرض بلد است





جه هریک از رتب زا ربع دور ست و قوس زا مو بر زاویه ب بقدر تمام
عرض بلد ست لهذا بحکم شکل ظلی نسبت ظل زاویه تمام عرض بلد سوی ظل ست ک که
میل اول جزو تب ست مانند نسبت جیب اعظم باشد سوی جیب قوس ب ک
که تعدیل النهار مطلوبست لهذا هرگاه ظل ست ک را بر ظل تمام عرض بلد منحط قسمت
کنیم بالضرورت جیب تعدیل النهار بر آید مثلا خواستیم که تعدیل النهار رأس
السرطان در افق قلعه گکار ی معلوم کنیم عرض آن بود ✻ الد لو × تمام آن الربع
ست × سد ح × ظل این ست × ع ح الب ی × و ظل میل کلی ست × الواله
اله × این را بر اول قسمت منحط کردیم بر آمد جیب تعدیل النهار کلی × ست لط الد
× قوس این در جدول جیب شد مقدار تعدیل النهار کلی × ست لح
✻ **ابانه** ✻ از ملاحظه این شکل مستفاد می شود که اگر عرض بلد و میل
اول جزوی معلوم باشد سعت مشرق آن معلوم توان کرد زیرا که بحکم شکل
مغنی نسبت جیب زاویه ب تمام عرض بلد سوی جیب ست ک میل چون نسبت
جیب اعظم سوی جیب ست ب سعت مشرق باشد لهذا هرگاه جیب
میل را بر جیب تمام عرض بلد منحط قسمت کنند خارج قسمت جیب سعت
مشرق باشد و نیز اگر سعت مشرق و میل معلوم باشد از ان عرض بلد
معلوم شود چه نسبت جیب تمام عرض بلد مجهول سوی جیب میل چون نسبت
جیب اعظم سوی سعت مشرق ست از ین هر چون جیب میل را
بر جیب سعت مشرق منحط قسمت کنند جیب تمام عرض بلد حاصل شود و
معلوم باد که از عمل مذکور تعدیل النهار عرفی حاصل میشود و هرگاه تعدیل النهار
جزوی را که میلش بجهت قطب ظاهر ست بر نود زیاده کنند نصف
قوس النهار عرفی آن جز حاصل آید و اگر میل بجهت قطب خفی باشد تعدیل النهار را از نود بکاهند نصف
نصف قوس النهار فراهم آید و هرگاه نصف قوس النهار را از ✻ **قف** ✻ درجه بکاهند باقی نصف قوس
اللیل آن درجه باشد و هرگاه قوس النهار را بر پانزده قسمت کنند خارج قسمت عدد ساعات مستوی آنروز
معلوم شود و چون عدد ساعات مستوی روز را از بیست و چهار بکاهند عدد ساعات مستوی
شب باقی ماند و اگر قوس النهار را بر دوازده قسمت کنند خارج قسمت اجزای ساعات معوجه

آن روز بود و هرگاه اجزای ساعات معوجه روز را از سی درجه بکاهند
عدد اجزای ساعات معوجه شب باشد و این همه اعداد از ساعات نهار و لیل کرند
عرفی است اما طریق دانستن قوس النهار و قوس اللیل حقیقی آنست که تقویم وقت
غروب معلوم کنند و مطالع بلدی جزو طلوع را از مطالع بلدی جزو غروب
نقصان کنند باقی قوس النهار حقیقی باشد و اگر مطالع جزو غروب را از مطالع
جزو طلوع نقصان کنند قوس اللیل حقیقی حاصل آید و چون هریک از قوس النهار
و قوس اللیل را بر [illegible] که حصه بیست و چهارم مجموع دور
دوسط یوم بلیله شمس است تقسیم کنند خارج قسمت عدد ساعات
مستویه حقیقیه مع اجزای آن معلوم شود و دانستن تعدیل النهار از اسطرلاب
بدین طریق است که اول جزو شمس را بر افق شرقی صفحه که مختص برای عرض
بلد مطلوب باشد بنهند و مری را پس انجا نشان کنند بعده همان جزو را بر خط
مشرق نهند و مری را نشان کنند پس انچه از درجات حجره میان هردو
نشان باشد تعدیل النهار بود و اگر اول درجه آفتاب را بر افق
مشرقی نهند و مری نشان کنند و بعده بر افق مغرب نهند و بر مری علامت
گذارند و میان هردو علامت بر توالی اجزای حجره بشمرند قوس النهار
معلوم شود و ما بین هردو نشان بر خلاف توالی قوس اللیل بود و دانستن
قوس النهار از کره مصنوعه بدین نوع است که اول بتحریک حلقه نصف النهار قطب
ظاهر را بقدر عرض بلد از افق کرسی مرتفع سازند و درجه آفتاب را بر افق شرقی
نهند و بر جزوی از معدل النهار که با همان درجه افق شرقی باشد نشان کنند
بعده درجه شمس را بر افق غربی نهند و درین وقت جزوی از معدل النهار که بر
افق شرقی باشد نیز نشان کنند پس از نشان اول تا نشان دوم علی التوالی
قوس النهار باشد و برخلاف توالی قوس اللیل و نصف تفاضل قوس النهار
با قوس اللیل با [illegible] قطعه [illegible] درجه تعدیل النهار باشد و بعد تقسیم قوس النهار
با قوس اللیل بر پانزده یا دوازده ساعات مستوی یا اجزای ساعات معوجه معلوم کنند
و در افق قلعه گکاری تعدیل النهار بمقابله درجات بروج حساب شده در جدول مرتب گشت

جدول تعدیل النهار عرفی در افق قلعه لکهاری که عرض شمالی آن * اله نو * دقیقه است

درجات	حمل / میزان تعدیل النهار	حمل / میزان تفاضل	ثور / عقرب تعدیل النهار	ثور / عقرب تفاضل	جوزا / قوس تعدیل النهار	جوزا / قوس تفاضل	درجات
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
٠	٠ ٠ ٠ ٠	ا لو ــ	ه لط نح مد	ــ نح ط	ــ ر ــ لج	ر ــ لح	ل
ا	٠ ا لو ــ	ا لو ــ	ه مح لا نح	ــ لد ح	ــ الد و نا	و نب ــ	کط
ب	٠ لح ــ الد	ا لو ا	و ا و ا	ــ لب لح	ــ ل نو نح	و لو د	کح
ج	٠ لد مح اله	ا له نه	و ا لج الد	ــ لج الب	ــ لز لب نز	و الز له	کز
د	٠ مو الد ک	ا له مح	و الب و مو	ــ الد نز	ــ مد ح لب	و ح نب	کو
ه	٠ نح ح ــ	ا له لج	و لب لا نح	ــ لح الد	ــ مح نط الد	و د مح	که
و	ا ط له مح	ا لد مو	و مب نه ر	ــ ک ــ	ــ نو الد مو	ه مح ح	کد
ز	ا کا ــ لد	ا لد و	و نح نه نط	ــ نو نط	ا ــ ند لب	ه له ــ	کج
ح	ا لب مد م	ا لب نه	ر ح لا لح	ــ ــ مه	ا ر نط لد	ه لح ح	کب
ط	ا مد ر له	ا لا نه	ر نح مب الج	ط نح ا	ا نح لب لر	ه ــ مح	کا
ی	ا نه مح ل	ا لا لح	ر لح م الد	ط مو لح	ا ح لح ک	د نط د	ک
یا	ــ ر ک ح	ا ل الط	ر لح الر ــ	ط لر مط	ا لح الب الد	د مد و	یط
یب	ــ نح مح لب	ا لح لد	ر مح د نا	ط الط نب	ا لح و ل	د لا لا	یح
یج	ــ ل نط و	ا الر لح	ر نب لد مح	ط الو نو	ا لب لح ا	د مر نا	یز
ید	ــ ما مو لط	ا اله نط	ح ــ الحا	ط لح ر	ا لو نه نب	ح نر مو	یو
یه	ــ نح نح	ا الب نط	ح ا الدو	ط الب لح	ا م نح لح	ح لو لو	یه
یو	ح د لد ر	ا کا لا	ح ک مر لد	ط ک نب	ا مد ل ند	ح له لر	ید
یز	ح ر نه مح	ا نط لح	ح ل ح الو	ط مط له	ا مر مه نا	ح ــ ــ	یج
یح	ح الر له نا	ا ع ط	ح لط لح ٠	ط ا نط	ا مح نه نح	ح ــ ــ	یب
یط	ح لح لح ک	ا نر ــ	ح مح ل ٠	ح مر اله	ا نح نر نه	ــ نب نا	یا
ک	ح مط مح لب	ا ند مح	ح نر نر اله	ح مح الو	ا نو مح مو	ــ لب لط	ی
کا	د ا د مه	ا ما الر	ط و ح نا	ح لب ــ	ا نط کا اله	ــ الر لد	ط
کب	د مب نو ــ	ا ر مه	ط ند لب نح	ح ک نه	ــ ا مح نط	ــ مه ند	ح
کج	د لح لح نر	ا ح له	ط الب نح مح	ح ــ نخ	ــ د د نح	ا مط مر	ز
کد	د لد الو لب	ا ــ مح	ط لا و مو	ح ح ند	ــ ه ند م	ا لا ل	و
که	د مه ل ک	ــ نح نا	ط لط ــ م	ر نو ط	ــ ر الو ــ	ا ــ ما	ه
کو	د نو الط نا	ــ نه نا	ط مر و مط	ر مح مح	ــ ح لح نا	٠ نح نح	د
کز	ه ر اله ــ	ــ ند ر	ط ند مح لط	ر لد لب	ــ ط لب ط	٠ لو الد	ج
کح	ه مح نط ط	ــ مح مد	ــ ــ اله نا	ر اله لی	ــ ــ ح لح	٠ مط ا	ب
کط	ه الط الا لح	ــ مد کا	ــ ط مح حا	ر ا مر	ــ ــ الر له	٠ نا نح	ا
ل	ه لط مح مد	٠ ٠ ٠	ــ مح ــ لح	٠ ٠ ٠	ــ ــ لح مر	٠ ٠ ٠	٠
	سنبله / حوت		اسد / دلو		سرطان / جدی		

انکشاف یازدهم

** در معرفت مطالع البروج در بلد معلوم العرض

هرگاه تعدیل النهار اجزای را که در جهت عرض بلد باشند از مطالع استوائی آن نقصان کنند
تا تعدیل النهار اجزائی را که در خلاف جهت عرض بلد باشد بر مطالع استوائی ان اجزا
افزایند مطالع همان اجزا به بلد حاصل آید زیرا که تفاوت میان مطالع استوائی و
مطالع بلد بعینه تعدیل النهار می باشد چنانچه از شکل تعدیل النهار که در انکشاف مقدم
مرتسم شده است بغایت ظاهر است حاجت به بیان ندارد و واضح باد که هرگاه مطالع
طرف مقدم قوسی را از مطالع طرف موخرش نقصان کنند مطالع آن قوس حاصل
آید مثلاً اگر مطالع اول جوزا را از مطالع اول ثور بکاهند مطالع جوزا حاصل آید
و چون مطالع هر قوس را بر اجزای حقیقی یکساعت مستوی قسمت کنند خارج قسمت
زمانه طلوع آن قوس حاصل آید و باید دانست که هر دو قوس متساوی که بعد آنها
از یکی دو نقطه اعتدالین متساوی باشد مطالع آنها متساوی باشند تا برتساوی میل
آنها و آنچنین دو قوس را متناظر المطالع گویند مانند حمل و حوت و همچنین ثور و دلو
و علی هذا القیاس هر برج شمالی را نظیری باشد از برج جنوبی و ارباب زیج از
خط استوا تا زاید یک یک درجه تا عرض ﴿﴾ * جداول مطالع مرتب میسازند
و درین کتاب برای مثال جدول مطالع در افق قلعه تکاری و هم جدول ساعات
نصف النهار بازای درجات بروج مرتب کرده شد و نیز بدانند که هر دو نقطه
که بعد آنها از احد الانقلابین متساوی بود قوس النهار آن دو جز متساوی باشند
و این دو جز را متناظرالازمان خوانند مثلاً درجه بیست و سیوم اسد و درجه هفتم
ثور متناظرالازمان اند زیرا که بعد هر یک از راس السرطان پنجاه و سه
درجه است و اگر خواهند که مطالع البروج به بلد از اسطرلاب معلوم کنند درجه مطلوب
المطالع را در صفحه که موافق بلد باشد بر افق شرقی نهند و ابتدا از خط علاقه بر توالی اجزای
حجره تا جزوی که مقابل آن مری راس الجدی واقع است بشمرند انچه باشد مطالع بود
و همچنین در کره بعد مرتفع ساختن قطب بقدر عرض بلد درجه مطلوب را بر افق
شرقی نهند و همان وقت بر جزوی از معدل النهار که بر افق شرقی افتاده است
نشان کنند پس انچه میان اعتدال ربیعی و این نشان از درجات باشد مطالع بود

جدول مطالع البروج در افق قلعہ ٹکاری کہ بعد عرض آن از خط استوا الہ نو شمالی است

درجات	حمل	ثور	جوزا	سرطان	اسد	سنبلہ
	مطالع / ساعات / گھڑیہا	مطالع / ساعات / گھڑیہا	مطالع / ساعات / گھڑیہا	مطالع / ساعات / گھڑیہا	مطالع / ساعات / گھڑیہا	مطالع / ساعات / گھڑیہا
	البدلح الح مح ثماح	البرط ا ا کخ ی ث	ل نزاله کے ح ہ ہ ۔ ہ	ال ک ب نو مح مح ہ م ح	لدلاکر ب مرمد ہ مدک	لحلدک ب کح نه ہ لح مر
۰ ۱	ح ح ح ح ح مح لب ح	الب مد لب نب لح ا لو نو	مرلا نا مر مح الر الب ی	عرمط کا کح عح ند نا له	قیا ند ح ر قنح ی لط الب	قنو اله م ک قسر لح م ب
ب ح	ا لو نر لو ب اله لو	لح مح مد ند الد له کا مد	مط لح کح ح مط ل ح	فب ح لح مو فا و لح نط	قنه کح لو الد قنه الب کح ح	قم ما له ب قسط مط الو نر
ی ہ	ب کح کح مه ح لر لح الد	اله الب مد مط الو ب رح الر	نا لو ہ ح نب ب کح لح	نب ب مط ر فح مط کا مح	قنو لب لح لح قنر م ب ہ کا	قمز مر ب کح قعنب ی کح ح
و ز	ی ک ند ہ ہ ی لط مد	الوکح ی ب الرمو ب الد	نکح ب له نو ندر نو ح	فد الو ب ر فه لح لو ب	قنح نا لط ک قنک ا نا لد	قنز ب لب لب قند مط ب ند
ح ط	ہ مح و ب و لا مو نط	لح لو مد ل الط لح مب مد	نه و ح نا نو ی لح کح	فو م مح نو فرح مط مط	قکا ب م نب قکح ب الد	قنه الر لا الد قنو لد نر ح
ی یا	ر له لب م ر نط ک مط	ل نا الب نب لا ح مه ب	نرح ط ب نح ب کح مط	فح نه نا لو صر ح مح نا	قکح الط م الب قکد لط ح الد	قنرمب ح نر قنح مط لو مط
یب یح	ح مب لح لو ط الرب ح	لا ہ نو مح لب م و لو	نط ا ما ند سا الح لد	صا نا مه لو صب نط مه کح	قکه مح ل ب قکو کح ح الب	قنط نو نا مط قسا ی ا الط
ید یه	ب نا له الط ب نه اله لو	لح ل ب الد لدک الح کا	سا ا لو لا سب ب نا نا	صح الر مو ب صد لو ا الح	قکح ر الر ر قکط لو ما مر	قسب ب ر ہ قسح کح ب لح
یو یر	نا لط کح کا نب الدو نه	له ب نر مه لو ا لط مو	سح ح کح الب سد و مب اله	صه مد الر مه صو کح نه الد	قل اله مو ح قلا لد مح نر	قسد اله ب کح قسه لب طح
یح یط	کح ح لر مط کح کح نه لا	لو نب لح نو لر مح نو لو	سه و الب لر سو ح ه نط	صح ب ہ مو صط نا ا الح	قلب مح لح لح قلح نب ی مد	قسو لط مه الب قسر مه نط ہ
ک کا	مد لر نط نط مه الب مح ل	لح له مد مح لط الر مر ند	سر ب الح ب سح ب نر ما	فه ک ی کح فا الط ب کح	قله ا و ک قلو ط کح ح	قسح نب ہ ک قسط کح لر نا
کب کح	نو ر لو ب نو کح ط ب	م ک کح الب ما کح ح ہ	سط له لح لو ع کح له ب	فب لح ک ما فح مر لدکح	قلر کح مب مد قلح الو لو کح	قعا و الد ل قعب کح ط لح
کد که	ب لح لب الد کح الد ی ک	مب و رح مب نط لح نط	عا کا نط لح عب اله مه نب	قد نو نه لو قه و الب مط	قلط لو ہ مد قم مد لح ر	قعح نط کح لد قعد الو الو لو
کو کر	نط طح مه نط نه مب نط	مح کح مرط مد مر اله لط	عح الط کح نا عد لد کا مح	قو ہ کح مح قح الد الد ح	قما کح ا ط قمح ا کا الح	قعه لح مر له قعو لط مرمد
کح کط	ک ما مه لب کا الح ا ا ی	مه ما کح کح مو لہ لط لو	عہ الط ح الح عو مد کح الر	قط لد کح و قی مد مح	قمد ط لح ی قمه ر لط مح	قعر مو لر نو قح کح نه مح

بقیه جدول مطالع البروج در افق قلعه تکاری

درجات	میزان	عقرب	قوس	جدی	دلو	حوت
	مطالع ساعات کسرها	مطالع ساعات کسرها	مطالع ساعات کسرها	مطالع ساعات کسرها	مطالع ساعات کسرها	مطالع ساعات کسرها
	لولد ك ـ كه ه لم مر	لدلا مر ـ سر مد ه مد ك	لد ك مب ـ نو كح ه م كح	ل ك ط كح ه ه ـ	الـه مر ط ا م كح ز و ث	الـ ىد لح الـ كم ح ما ع
	ج د ث ثا	ج د ث ثا	ج د ث ثا	ج د ث ثا	ج د ث ثا	ج د ث ثا
[illegible] ا	تف ح ح ح تفا امد ب	تر كح لد لط م تر مد سك مب	تر يح ه نو يح تر مط له كا مو	تر فب سك لح مر تر فح نه مو لح	شيب الح ح كح شيح الدك مد	شلر مه الر ح شلح لا كخ نو
ب ج	تفب كح الـ د تفح كـ ـ نو	تر نه هه الو نو تر نو كح لح لب	تر هه الـه و ند تر نا له له نر	تر فدك نا لب تر فه الك لح ر	شيد ح مو مر شيه ب لد كا	شلط كح بد لح شلم د ر ا
د ه	تفد الو مب الـه تفه لح لح مد	تر ح و كح نا تر نط نه كا كح	تر نب مد و ب تر كح كح لر ما	تر فو ل و مط تر فز لد نو ح	شيو و مب ا شير ح الو ما	شلم هه ما نه شنا له كح م
و ز	تفو م و الو تفز مو هه الـ	تر ك لح ند نو تر كا لح لح ـ	تر نه ح د الد تر نو ب الـه ر	تر فح لح ح الر رفط ما الدح	شير كح نب نب شيح مر نط ب	شمب كا الر لو شمج و هه ح
ح ط	تفح كح له ل تصر الـ ط	تر الـ ما مو تر لح هه ر كا	تر نز كا لط نط تر نح ل مط ر	تر صه مد كا ند تر صا مر ب مط	شط لط مو لح شك لب ب و	شمح نب ح يح شمد لر و ل
ي يا	تصا ر ط م تصب ر ر نا نه	تر الدح كح م تر الو ر لط نو	تر نط لط نه مب تر سح مح كح لر	تر صب مط لد ح رصح نا مد ا	شكا الد مه ب شكب نو ح الد	شمه الـ ح ا شمو و مد الط
يب يج	تصح ك ند لح تصد الر هه ب	تر الر بو الو الر تر لح الـه نو ح	تر سا نر ند مد تر سح و مد لو	تر صد كح لر لح تر صه نه ر له	شكح ر الو د شكح كح ك مد	شمو نا الـ ا شمر له كح ه
يد يه	تصه لد مط مر تصو ما مط لب	تر الط لد كح مب تر ل مح ح كح	تر سد نه لح له تر سه الح كح الر	تر صو نو مو لح تر صر نر مح مط	شكد مط ب نه شكه لط لا لط	شمح ك نو لط شمط د لد الد
يو يز	تصر مط نب نه تصح نه كح لا	تر لا كح لب كح تر لح ا نو لح	تر سو لب كح هه تر سر م مد مر	تر صح كح لح الط تر صط كح لا الو	شكو الط مط لو شكر مط كح لح	شمط مح مد لا شنو لب مح نا
يح يط	تر ح ح ما ترا ب الـ ما	تر لد ما الط كح تر له ك نو لو	تر سح مح مد لح تر سط نو نا مط	شر كح ح مو شا نر مو ما	شكح ط مح نه شكح نط بد ح	شنا ر الو الو شنب نا لط نا
ك كا	تر ب ر ما ح تر ح الـه ح نا	تر لو ل نط لح تر لر لط مط لو	تر عا د د مد تر عب ما م ا	شب نو هه كح شج نه لو ر	شكط مح الر ح شل لو ر مو	شنب مد الر ك شنح الح كح ا
كب كج	تر د لب لح لو تر ه م ر و	تر لح مط نط ح تر لط كح مح الو	تر عج نط نو د تر عد الو مر كح	شد كح نط مط شه نب ح نر	شلا الـه مه ل شلب كح نر لو	شند نا كح هه شند نه ل مو
كد كه	تر و مر الر لح تر ر نه ر نا	تر ملح ك م تر مب ر ند لط	تر عه لح مط كح تر عو ا لح مب	شو مط مد د شر مر ا الر	شلح ا نه كح شلح منط ما لح	شنه لط هه ب شنو الـ لو لو
كو كز	تر ط ـ مر ر تر ي ب لح ح	تر مح الر لا لر تر مد لر و نر	تر عر مر ب نر تر عح كح الو ا	شح مح ند نب شط م الط نر	شلد ار نه ما شله الد لح لو	شنر و و نه شنز مط لد لد
كح كط	تر يا ح الد هه تر يب الو نط هه	تر مه مو مح لو تر مو نه ك لح	تر عط نط الو ند تر فا ه ح له	شي لو مو نب شيا لب لر نو	شلو نا مه و شلو كح مح د	شنح ا ب مد شنط نو الر ب

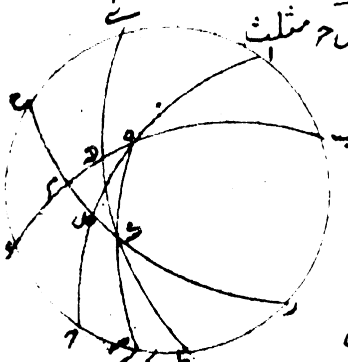
جدول ساعات نصف النهار و گهڑیہای تمام روز در افق قلعه نگاری که بهار اطول شب بحساب ساعات بحر الوسی گہڑیہا [illegible]

درجات	حمل ساعات نصف النهار	حمل گهڑیہای تمام روز	ثور ساعات نصف النهار	ثور گهڑیہای تمام روز	جوزا ساعات نصف النهار	جوزا گهڑیہای تمام روز	میزان ساعات نصف النهار	میزان گهڑیہای تمام روز	عقرب ساعات نصف النهار	عقرب گهڑیہای تمام روز	قوس ساعات نصف النهار	قوس گهڑیہای تمام روز	درجات
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح	و ح ح	ل ح ح	و الم	لا نحک	و ماح	لحاله م	و ح ح	ل ح ح	ه لرک	لح دم	ه یح شب	الو لدک	ل
ا	ح مو	ح ط	لح اله	لا نوط	مالو	لح ح	ه نظ ند	الطانوب	لو لح	لح ح ب	سح الد	لب ح	الط
ب	الح	رمه	الدی	لب ک	مب ی	ل ک	یخ الر	نب نه	له نو	الرنظم	سرنو	الطم	سالح
ح	ب ط	ماله	الدمو	لب ط	مب لب	لب م	نرما	سح اله	له ند	نوب	سرلح	الرک	الر
ک	ح هو	نه ل	الهالح	رک	مب نو	لدم	نو ند	مدل	لرنب	نب م	رز	اله ک	لو
ه	ح نب	مط ک	الوب	ب ط	مح کا	لومه	نح ح	م م	لح ط	مط	نولط	لح نه	اله
و	ح لح	لح ب	الونب	مد ک	مح مو	لح ط	نه الب	لو ط	لح ح	مه م	نو ند	کا ب	الد
ر	ه ما	سح اله	الرلح	سرمه	مدط	م مه	ند نط	لا اله	الـ الر	مب مه	به نا	نطه	لح
ح	و ما	ل نه	لح ند	کا ب	مدلا	مب له	نح مط	ا ط ه	لا نو	لح ط	مه لط	سر اله	الب
ط	و نر	لد نه	لح نه	الدله	مدنح	مد له	نح ح	الده	لا ه	له اله	مه ر	مه له	کا
ب	رمو	سح ط	الطاله	الرنه	مه ند	و ب	نب نه	کا ب	ل اله	لب ه	ندمو	نح ط	ک
ما	ح الط	مب اله	ل ند	لا ب	مه لد	مر ط	نا لا	سر له	الطا	لح ط	مدلو	بب	مط
ب	ط نه	مو نه	ل نب	لدک	مه نب	مط ک	ط مه	نح مه	الطح	الدم	سدح	ب م	سح
نح	ب ا	ط ه	لا ل	لرم	مو ما	ط نه	مطانط	ط نه	لح ل	البل	نح مط	ط ه	سر
ند	ب مر	نح نه	لسح	م م	موالح	نب ک	مط نح	و ه	الرنب	نط ک	نح لب	رم	لو
نه	مالح	ل نرمه	لب مو	مح ط	مومد	نح م	سح الر	الطـ نه	الرند	نوب	نح نو	وک	نه
نو	سبح	لا ال	لح لح	مونه	مونح	ند ط	مرسب	لح نح ل	الولو	نح ه	نح ب	ه ب	ند
سر	نح ی	ه ک	لدا	ط ه	مرما	نه نه	مونو	ند م	الـ نط	ط نه	سب مط	د ه	نح
سح	نح مط	ط ه	لدلح	نح ب	مرالد	نر ما	مو ما	ط نه	اله لب	د ط	سب لو	ح ح	سب
مط	مدلد	سب ط	له ند	نو ب	مرلو	سح تا	مه لو	مر ب	الدمو	ح ط	سب الد	ب ح	ما
ک	نه لط	نوله	له مط	لب نظه	مرمر	سح نه	مدما	مح اله	الدما	الرح نه	سب نح	ه ا	ب
کا	نو ی	ی ک	لوالد	لح ب ح	مرنر	لح نظ مه	مح نو	لطام	الحلو	الوح نح	ب ح	الوح مه	ط
الب	نومط	الده	لونح	ی ط	مح ر	لدر اله	مح ما	له نه	الحب	نه ب	ما نح	اله نط اله	ح
لح	ر لد	الرط	لرلب	دم	نو	ا ک	مب لو	لب ب	السالح	نب ک	ما مح	سح م	ر
الد	سح ح	لا ال	سح ی	ب ک	الد	ح ب	مامب	لح ل	کا لو	مطم	ما لو	سح ح	و
اله	نط ب	له ب	لح لر	نح ه	ل	ب ل	م نح	الدط	نکا لح	مونه	ما ل	نرل	ه
الو	نط مو	لح ط	لطح	نه م	له	ب نه	م ند	کا ب	ی نب	مدک	ما اله	نز ه	ی
الر	ک ل	مب ل	لطالط	سح نه	لح	ح ب	لطال	سرل	ط کا	ما مه	ماالب	نو ط	ح
سح	کا نح	مو ه	م ب	ک ط	م	ح ی	لح مر	نح نه	نطط	لطک	ما ک	نوم	ب
الط	کا نر	مطمه	م الط	لح نه	مب	ح ل	لح ح	ب .. نه	نط کا	لومه	ما نح	نول	ا
	و الب م	لا نحک	و ماح	لحاله م	مب سح	نح الدح له	ه لرک	لح و م	سح نب	الو ندک	ه ما ر	اله نوله	ح
	سنبله		اسد		سرطان		حوت		دلو		جدی		

انکشاف دوازدهم * در عمل عکس مطالع یعنی معرفت طوالع از مطالع چون مطالع استوائی و بلدی از درجات سوابعی و برهان معلوم شد و از روی آن جدول مطالع درست شد لهذا هرگاه مطالع معلوم باشد و آنرا در جدول مطالع معکوس کنند طالع معلوم کردد و طریق تقویس آنست که ارقام مطالع را در جدول بجویند اگر بعینه یافته شود ببینند که محاذی آن جانب فوق کدام برج مست و از درجات جانب یمین جدول کدام درجه است لیس همان درجه از برج محاذی طالع باشد و اگر ارقام مطالع بعینه یافته نشود در ینصورت تفاضل میان دو سطر که رقم مفروض میان آنها واقع است بگیرند و تفاضل رقم مطالع مفروض را بر سطر اول بر تفاضل سطرین قسمت کنند و دقایق و ثوانی خارج قسمت را بر درجه و برج سطر اول افزایند طالع وقت حاصل آید مثلاً در وقتی مطالع معلوم رنه نا ن الط بود خواستیم که در افق قلعه نگاری طالع معلوم کنیم نو داین رقم میان مطالع درجه دوم و درجه سیوم عقرب تفاضل دو مطالع مذکور ابیت اح ما لو و فضل مطالع مفروض بر مطالع درجه دوم عقرب است ماال لح این را بر اول قسمت کردیم بر آمد الط لم این را بر درجه دوم عقرب افزودیم حاصل شد طالع رب الطم و اگر همین مطالع را در جدول مطالع البروج در افق قبه معکوس کنند جزو تقاطع منطقة البروج با نصف النهار فوقانی که جزو عاشر عبارت از آنست حاصل آید چنانچه از ملاحظه اشکال مطالع ظاهر است * **انتباه** * ابتدای علم مطالع وقت حاصل نمیشود مگر از دو چیز یکی تقدم علم تقویم آفتاب دوم بساعات ماضیه روز یا شب یا لیش آنکه هرگاه ساعات مستویه ماضیه روز از وقت طلوع شمس یا شب از وقت غروب آن معلوم باشد در یمن صورت ساعات و کسور را در ره له ب الو نا که درجات و کسور حرکت یکساعت مستویه است ضرب کنند و حاصل را دائر نام نهند بعده دائر را بر مطالع جزو شمس افزایند اگر دائر نهاری باشد و بر مطالع مقابل جزو شمس افزایند اگر دائر لیلی بود بهر دو صورت مطالع وقت حاصل آید و اگر حاصل از دور زیاده باشد دور را ساقط کردانند باقی مطالع باشد مثلاً در افق نگاری وقتیکه تقویم آفتاب ه ه الح مف بود چهار ساعت مستوی و دو انه دقیقه از وقت طلوع گذشته خواستیم که طالع معلوم کنیم اول د مب ساعت را در له ب الو نا ضرب کردیم شد دائر نهاری سحریب یح لله این را بر مطالع درجه شمس که قنب ما لو لا بود افزودیم شد مطالع وقت ت له نا ن الط *

انکشاف سیزدهم * در معرفت مطالع ممر کوکب و درجه ممر آن مطالع ممر نقطه قوسی است از معدل النهار ابتدا از اعتدال ربیعی بر توالی تا تقاطع آن با دائره میل که بهمان نقطه گذشته باشد و نقطه تقاطع این میلیه با منطقة البروج که از طرف آخر قوس مطالع اقرب باشد درجه ممر آن نقطه است و برای معرفت مطالع ممر از برهان هندسی فرض کنیم اب ج د را دائره ماره با قطاب اربعه و اه ج منطقة البروج

بر دو قطب زح و سه ی معدل النهار بر دو قطب طب ره نقطه اعتدال الربیعی و ک مرکز کوکب
مطلوب مطالع ممر و رک ل م ح دائره عرضیه که منطقة البروج را بر نقطه ل قطع کرده ست و معدل النهار را
بر نقطه م پس نقطه ل تقویم کوکب ک باشد و ک ل عرض آن و ل م میل ثانی و ط ک ه ی میلیه باشد قاطع معدل
النهار بر نقطه ه پس قوس ک ه بعد کوکب باشد از معدل النهار و مطلوب معرفت قوس ه ه ست و تمام کنیم
عظیمه که بر دو نقطه ه ک گذرد و ماره باقطاب اربعه را بر سه ملاقی شود و آن دائره ه ک سه باشد و چون
ه قطب ماره باقطاب اربعه ست لهذا ک سه بعد کوکب باشد از دائره ماره باقطاب اربعه و اول مقدار
این بعد معلوم کنیم بدین نمط که چون در مثلث قوسی زح ل دو قوس ز ل زح ربع اند و زاویه ز یعنی قوس ل ح که
تمام قوس ه ل که باعتبار تقویم کوکب ک معلوم ست معلوم باشد و همچنین در مثلث ز ک سه زاویه ز معلوم
ست و ضلع ز ک تمام عرض کوکب ک هم معلوم و زاویه سه قائمه لهذا بحکم شکل مغنی ک سه معلوم باشد
و اگر ک سه از ه ل ح جانب ی واقع شود درینصورت بجای مثلث ز ل ح مثلث

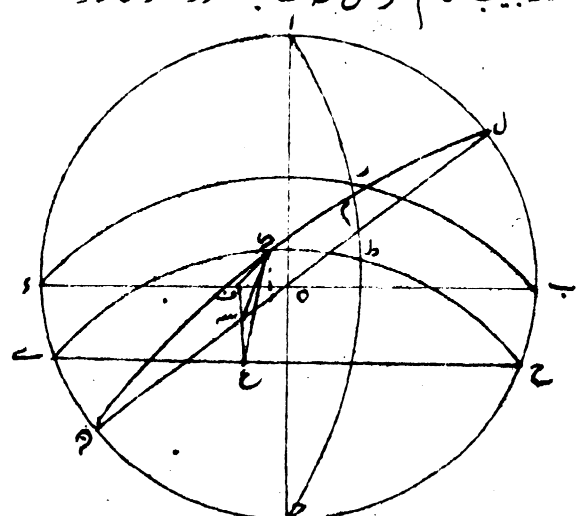


ح ل ح را معتبر دارند و باز در مثلث ه ک ل قوسی بر ۳ اضلاع معلوم اند
زیرا که ه ل بقدر تقویم یا جزو معلوم تقویم ست و ک ل عرض کوکب ک
ست و ه ک تمام ک سه معلوم تا ربع معلوم ست و زاویه ل قائمه لهذا
بحکم شکل مغنی نسبت جیب زاویه ه یعنی جیب سه ح مجهول سوی جیب ک ل عرض
کوکب معلوم چون نسبت جیب اعظم سوی جیب ضلع ه ک معلوم باشد از نیمرهکا جیب عرض کوکب را
بر جیب ه ک منحط قسمت کنند خارج قسمت جیب سه ح باشد پس سه ح معلوم گردد و ح ی بقدر میل کلی
است لهذا مجموع سه ح ی یعنی زاویه ه ه ک از مثلث ک ه ه معلوم باشد و زاویه ه ه در آن
قائمه ست و ضلع ه ک که بقدر تمام بعد کوکب از ماره باقطاب اربعه ست معلوم ست و همچنین
ضلع ک ه که بعدش از معدل النهار ست معلوم ست پس بحکم شکل ظلی نسبت ظل زاویه ه معلوم
سوی ظل ضلع ک ه بعد کوکب مانند نسبت جیب اعظم ست سوی جیب ضلع ه ه مطلوب از نیمره
هرکاه ظل بعد کوکب را بر ظل قوس سه ی منحط قسمت کنند جیب ه ه مطلوب بر آید مقوس آن در جدول جیب
قدره ه ه باشد و چون قدره ه ه ببرهان هندسی معلوم شد گوئیم که ه اگر نقطه اعتدال الربیعی باشد
و ه ل ح ربع ربیعی درینصورت ه ه بعینه مطالع ممر کوکب باشد و اگر ه ل ح ربع شتوی باشد
ه ه را از دور بکاهند باقی مطالع ممر باشد و اگر ه نقطه اعتدال الخریفی باشد و ل ح ربع خریفی
درینصورت ه ه را بر نصف دور افزایند مطالع ممر حاصل شود و اگر ه ل ح ربع صیفی بود درینصورت

ه درا از نصف دور بکاهند باقی مطالع ممر باشد وتمه آنچه گفتیم ظاهر است و چون مطالع ممر را در جدول مطالع در خط
استوا ابتدا از اول حمل مقوس کنند جزو ممر بهم رسد و اگر خواهند که از اصطرلاب درجه ممر کوکب معلوم کنند مری کوکب را
بر خط نصف النهار نهند درین هنگام جزوی که بر خط نصف النهار واقع شود درجه ممر کوکب باشد و همچنین در کره کوکب
مرسوم را زیر دائره نصف النهار بیارند و ملاحظه کنند که دران حالت کدام جزاز منطقة البروج زیر حلقه نصف النهار
واقع است همان درجه ممر آن کوکب باشد ❊ انکشاف چهاردهم ❊ در معرفت مطالع طلوع و غروب
کواکب مطالع طلوع کوکب قوسی است از معدل النهار ابتدا از نقطه اعتدال ربیعی بر توالی تا تقاطع آن با افق شرقی
حینیکه مرکز کوکب بر همان افق شرقی باشد و مطالع غروب نیز قوسی است از معدل النهار ابتدا از
اعتدال ربیعی تا تقاطع آن با افق غربی حینیکه مرکز کوکب بر افق غربی باشد و درجه طلوع کوکب
جزویست از منطقة البروج که با مرکز کوکب بر افق شرقی باشد و درجه غروب آنکه با مرکز کوکب
بر افق غربی بود و در خط استوا مطالع طلوع و غروب بعینه مطالع ممر باشد و درجه طلوع و غروب
بعینه درجه ممر زیراکه افق استوائی در حکم دائره نصف النهار است اما در آفاق مائله مطالع طلوع
و غروب و مطالع ممر هر یک مغائر باشند ولیکن مطالع ممر درجه همان باشد که در
افق خط استوا بود و برای معرفت مطالع طلوع و غروب اول تعدیل النهار آن کوکب معلوم کنند
چنانکه در انکشاف دهم مذکور است ولیکن بجای میل اول بعد کوکب را از معدل النهار مستعمل دارند
پس اگر بعد کوکب بجهت قطب ظاهر باشد تعدیل النهار کوکب را از مطالع ممر آن بکاهند و اگر
بعد بجهت قطب خفی باشد بر مطالع ممرش افزایند بهر تقدیر مطالع طلوع حاصل شود و هرگاه
بر مطالع طلوع قوس النهار کوکب را افزایند مطالع غروب آن حاصل شود و اگر مجموع از دور
زاید نباشد و الا قدر زاید از دور مطالع غروب باشد و وجهش ظاهر است زیراکه از وقت طلوع تا غروب
بحرکت اولی کوکب متحرک نمیشود مگر بقدر قوس النهار خود و هرگاه مطالع طلوع و غروب را در جدول
مطالع بلدی مقوس کنند درجه طلوع و غروب بهم رسد ❊ فایده ❊ هرگاه مطالع طلوع کوکب را از
مطالع حالی نقصان کنند و آنچه باقی ماند اقل از نصف قوس النهار کوکب باشد درینحالت کوکب فوق الارض
و شرقی بود از نصف النهار و اگر باقی مذکور مثل نصف قوس النهار باشد کوکب فوق الارض بر دائره نصف
النهار بود و اگر زاید از نصف قوس النهار بود درینصورت کوکب فوق الارض و غربی باشد
و اگر بقیه مساوی قوس النهار باشد کوکب بر افق غربی بود و اگر کمتر از مجموع قوس النهار و نصف قوس اللیل
بود درینصورت کوکب تحت الارض و غربی باشد و اگر بقدر مجموع قوس النهار و نصف قوس اللیل

بود در نموقت کوکب بر خط وتد الارض باشد و اگر ازین مجموع زاید باشد کوکب تحت الارض و غربی بود و اگر مطالع
طلوع کوکب مساوی مطالع طالع باشد در نموقت کوکب بر افق شرقی بود ※ **انکشاف پانزدهم** ※
در معرفت سمت از ارتفاع و انخفاض کوکب اول جیب ارتفاع یا انخفاض را در جیب عرض بلد ضرب کنند
و حاصل را بر جیب تمام عرض بلد قسمت کنند انچه بر آید آنرا حصه سمت نام نهند و جهت حصه سمت مخالف جهت عرض
بلد باشد در عمل ارتفاع و موافق در عمل انخفاض پس اگر جهت کوکب موافق جهت حصه سمت را با جیب سعت مشرق
جمع کنند و الا تفاضل هر دو بگیرند این حاصل تعدیل السمت باشد و جهت آن جهت مجموع یا جهت
فضل باشد و اگر بجهت عدم بعد کوکب از معدل النهار سعت مشرق نبود برین تقدیر حصه سمت بعینه تعدیل
سمت باشد و اگر از جهت ابدی الظهور و ابدی الخفا بودن کوکب را سعت مشرق نباشد در آن
صورت عمل که برای سعت مشرق میکردند میکنند یعنی جیب بعد کوکب را از معدل النهار بر جیب تمام
عرض بلد منحط قسمت کنند و خارج قسمت را که البته از شصت درجه زاید باشد بجای جیب سعت
مشرق مستعمل دارند تا تعدیل سمت بهم رسد من بعد آن تعدیل سمت را بر جیب تمام ارتفاع منحط
قسمت کنند خارج قسمت جیب سمت باشد مقوس آن در جدول جیب سمت بود و برای
توضیح مدعا فرض کنیم دائره ا ب ج د را افق بر مرکز ه و ب ه د معدل النهار مائل بر افق و
ب ه د فصل مشترک میان معدل و افق و ح ط ی مدار کوکب و ح ی فصل مشترک این مدار
با افق و ا ز ط ج دائره نصف النهار قائم بر افق سطح افق و ا ه ج فصل مشترک میان نصف النهار
و افق و ک مرکز کوکب مطلوب السمت بر مدار ح ط ی و ل م ک د دائره ارتفاع و م نقطه سمت
الراس و ل ه فصل مشترک دائره ارتفاع و افق و ک د قوس ارتفاع معلوم و ک د قوس مطلوب المعرفت
و خارج کنیم از ک مرکز کوکب عمود ک س بر سطح افق و ضرورست که این عمود بر فصل ل ه واقع شود
میان دو نقطه ه د زیراکه سطح دائره ارتفاع بر سطح افق قائم ست و ک میان سمت الراس
و د واقع ست و بکشیم از نقطه س در سطح افق عمود س ع بر فصل مشترک ح ی و همین عمود حصه
سمت باشد و همچنین از نقطه عمود س ق بر فصل مشترک ب ه د کشیم و این عمود تعدیل
السمت باشد و ازانجا که سطح معدل النهار و سطح مدار متوازی اند لهذا دو فصل آنها با افق
یعنی ب ه د و ح ی نیز متوازی باشند ازین مر خط ع س ق متصل و واحد شود و وصل کنیم ک ع
ک ق را و چون دو نقطه ک و ع در سطح مدار اند لهذا خط ک ع در سطح مدار باشد و
چون ظاهرست که زاویه تقاطع معدل النهار و افق بقدر تمام عرض بلد می باشد و مدار ح ط ی

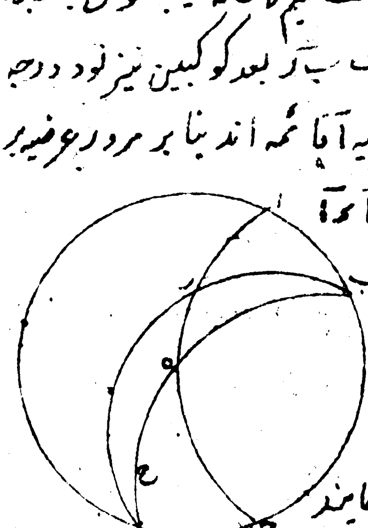
موازی معدل ست باید که زاویه تقاطع آن با افق نیز بقدر تمام عرض بلد باشد و آن زاویه ع ح ط ست
از مثلث ط س ع و چون زاویه ط س ع قائمه ست لهذا زاویه س ط ع بقدر عرض بلد باشد و ضلع ق ع
بقدر جیب ارتفاع ست پس در مثلث ط ق ع قائم الزاویه نسبت ضلع ط ق معلوم سوی ضلع ع س
مجهول چون نسبت جیب زاویه ع ط ق تمام عرض بلد باشد سوی جیب زاویه ع ط ق عرض بلد بحکم
اشکال حرز چهارم از خزینه چهارم از نیمر هرگاه جیب ارتفاع را در جیب عرض بلد ضرب نموده بر جیب
تمام عرض بلد قسمت کنند خارج قسمت لامحاله قدر ع س باشد که مسمی بحصه سمت ست و ظاهر ست که ع ق
مساوی جیب ه ی سعت مشرق ست و چون از ع ق معلوم ع س معلوم را کم کنیم س ق تعدیل السمت
معلوم باقی ماند زیرا که درین مثال جهت کوکب مخالف جهت حصه سمت ست من بعد ان گوییم که خط ه س
مساوی جیب تمام ارتفاع یعنی قوس م ط ست زیرا که قوس م ط ه ربع ارتفاع ست و ه ه
نصف قطر آنست و ازطرف قوس ه ط که اقل از ربع ست عمود ط س بر ین نصف قطر واقع ست
لهذا از موقع عمود که س ست تا مرکز ه لامحاله بقدر جیب تمام قوس ه ط باشد و اکنون در مثلث



ه ق س قائم الزاویه دو ضلع ه س س ق که جیب
تمام ارتفاع و تعدیل السمت اند معلوم اند و س
وتر قائمه ست لهذا نسبت ه س سوی س ق چون نسبت
جیب اعظم باشد سوی جیب زاویه س ه ق مجهول
که زاویه سمت ست ازین هم چون س ق تعدیل
السمت را بر س جیب تمام ارتفاع منحط قسمت
کنیم لامحاله قدر جیب زاویه س ه ق یعنی جیب قوس و ه
سمت بر آید و برین قیاس در همگی صور بعینه برهان جاری میشود خواه مدار کوکب جانب قطب ظاهر معدل
باشد یا جانب قطب خفی خواه ذات طلوع و غروب باشد خواه ابدی الظهور و ابدی الخفا و اگر
بجای ارتفاع انحفاض ماخوذ باشد درینصورت هم فصل مشترک مدار با افق بعینه خطی می باشد
که در ارتفاع بود ولیکن فرق همین ست که درصورت اول ارتفاع عمود مخرج از مرکز کوکب بر سطح افق
از فصل مشترک بجانب میلان مدار واقع میشود و درصورت انحفاض بجانب خلاف جهت میلان
می افتد اما بیان و برهان همان می باشد که در ارتفاع ست و دانستن سمت از اسطرلاب
سمت چنانست که درجه آفتاب را بر مقنطره ارتفاع نهند و معاینه کنند که نظیر درجه شمس بقسم

نصف النهار که [illegible] سمت [illegible] باشد سمت [illegible] بود و اگر [illegible] نصف غربی
میان دائره اول السموت و نصف النهار باشد سمت شرقی شمالی بود و اگر بیرون این دو خط باشد شرقی
جنوبی بود و اگر در نصف شرقی میان خط نصف النهار و دائره اول السموت باشد غربی شمالی بود و
بیرون از آنها غربی جنوبی و از کره مصنوعه بعد ارتفاع قطب بقدر عرض بلد کوکب یا شمس را بقدر ارتفاع آن
بگردانند و ربع دائره را بر مرکز شمس یا کوکب و سمت الراس بنهند و ببینند که طرف ربع از دائره افق بر کدام جزو
منتهی شده سمت همان جز نقطه سمت باشد و قوس محصور میان آن نقطه و نقطه مشرق یا مغرب هرچه
اقرب باشد قوس سمت بود ** **انکشاف شانزدهم** ** در معرفت ارتفاع از سمت اول ظل
تمام سمت را در جیب عرض بلد منحط ضرب کنند حاصل ضرب را در جدول ظل معکوس کنند و این قوس را بعد
نصف النهار نام نهند من بعد آن ظل عرض بلد را بر جیب بعد نصف النهار منحط قسمت کنند و قوس خارج
قسمت در جدول ظل بگیرند و این قوس را محفوظ اول نام نهند بعده جیب بعد نصف النهار را بر جیب
تمام سمت منحط قسمت و از خارج قسمت در جدول جیب قوس برگیرند آنچه تمام این قوس تا ربع باشد
آنرا محفوظ دوم نام نهند من بعد آن جیب بعد کوکب را بر جیب محفوظ اول منحط قسمت کنند و از خارج
قسمت در جدول جیب قوس برگیرند و این قوس را بر محفوظ دوم افزایند اگر بعد کوکب از معدل النهار
شمالی باشد و بکاهند اگر جنوبی بود بهر تقدیر ارتفاع وقت حاصل شود و برای توضیح مدعا فرض کنیم
دائره ابجد را افق بر قطب ه که سمت الراس است و ب ه د معدل النهار و ح کوکب جنوبی از معدل
النهار و ط کوکب شمالی و ه ط ی ح ک ربع دائره ارتفاع که معدل النهار را بر نقطه ی قاطع
است و ح ل ط م دو قوس از میلیه محصور میان کوکب و معدل النهار و آن لا محاله بعد دو
کوکب ح و ط باشد و ه ک سمت معلوم است و ا ک تمام سمت پس در مثلث ه ا ی قوسی
زاویه ه که بقدر تمام سمت ا ک است معلوم است و ضلع ا ه عرض بلد است و زاویه ا قائمه است لهذا
بحکم شکل ظلی هرگاه ظل تمام سمت را در جیب عرض بلد منحط ضرب کنند ظل ا ی حاصل آید من بعد
آن بگوییم که در همان مثلث نسبت ظل زاویه ی مجهول سوی ظل ا ه عرض بلد چون نسبت جیب اعظم
سوی جیب ا ی معلوم باشد از این جهت بعد قسمت ظل عرض بلد بر جیب ا ی منحط ظل زاویه
ی معلوم شود پس زاویه ی معلوم گردد و همچنین بحکم شکل مغنی هرگاه جیب ا ی را بر جیب تمام
سمت منحط قسمت کنند جیب ه ی معلوم شود و ه ی معلوم باشد و ی ک که تمام آن تا ربع
دور است نیز معلوم باشد من بعد آن گوییم که در مثلث م ی ط زاویه م قائمه است و زاویه ی

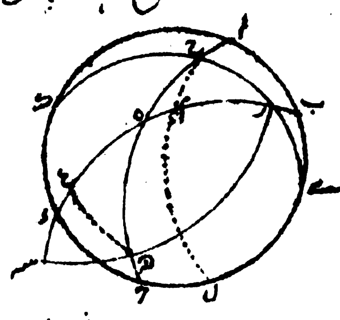
دو عرض دوم آنکه هر دو ذی عرض باشند مع اتفاق جهت سیوم آنکه هر دو ذی عرض باشند مع اختلاف جهت و در وجه اول بعد بود و بقدر عرض باشد و در وجه دوم بقدر تفاضل عرضین و در وجه سیوم بقدر مجموع دو عرض و این وجوه اربعه مذکوره اظهر است محتاج برهان نیست و در صورت اختلاف تقویم مع وجود عرض نیز همان سه احتمال مذکور است و در هر سه احتمالات چهار شق است یکی آنکه مابین التقویمین کمتر از نود باشند دوم آنکه نود بود سیوم آنکه زیاده از نود و کمتر از نصف چهارم آنکه نصف بود و همگی دوازده صنف میشود عمل و برهان هر یک علیحده بیان کنیم و گوئیم که اگر کوکبی عدیم العرض باشد و دیگر ذی عرض و مابین تقویم آنها اقل از ربع بود درینصورت اول ظل مابین التقویمین را بر جیب عرض منحط قسمت کنند و از خارج در جدول ظل قوس بگیرند و آنرا قدر زاویة العرض مع البعد خوانند بعده جیب مابین التقویمین را بر جیب زاویة العرض مع البعد منحط قسمت کنند خارج قسمت جیب بعد دو کوکب باشد و بجهت برهان فرض کنیم دائره اب جد را منطقة البروج بر قطب ه و ب کوکب عدیم العرض و ز کوکب ذی عرض و اره ج دائره عرضیه و از عرض کوکب ز و قوس اب مابین تقویمین کوکب و رسم کنیم عظیمه که بمرکز دو کوکب ب ز گذرد و منطقة البروج را بر دو نقطه ب و د تنصیف کند پس درینجا مطلوب قوس ب ز است و در مثلث ب از قوسی ضلع ب ا مابین التقویمین و ضلع از عرض کوکب معلوم اند و زاویه ا قائمه است لهذا بحکم شکل ظلی هرگاه ظل اب را بر جیب عرض بلد منحط قسمت کنیم خارج قسمت ظل زاویه ب باشد که زاویه تقاطع عرضیه و دائره بعد است پس زاویه ب معلوم باشد من بعد آن بحکم شکل معنی اگر جیب ب ا را بر جیب زاویه منحط قسمت کنیم لامحاله جیب قوس ب ز برآید بعد است و اگر ب ا که مابین التقویمین است ربع باشد درینصورت ب ز بعد کوکبین نیز نود درجه باشد زیرا که درین هنگام قوس اه نیز ربع باشد و دو زاویه ا قائمه اند بنابر مرور عرضیه بر قطب منطقه و هرگاه در دو مثلث قوسی ب ا ز و ه ا ز دو ضلع ب ا و ه ا



متساوی اند و ضلع از مشترک است و دو زاویه ا قائمه لهذا بعد ب ز بر ه ز منطبق شود و هر یک ربع باشند و اگر مابین التقویمین زیاده از ربع باشد درینصورت بجای مابین التقویمین تمام آنرا تا نصف دور مستعمل نمایند و با نتهای عمل قوسی که حاصل نمایند آنرا از نصف دور بکاهند باقی بعد کوکب باشد و برهانش از شکل مسطور ظاهر است هرگاه عوض کوکب ب ز و را کوکب عدیم العرض فرض کنند چه درینصورت مابین التقویمین اه خواهد بود

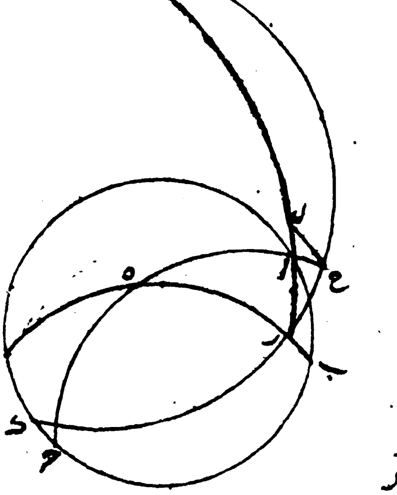
و تمام آن تا نصف دور ست و بعد عمل مذکور ب ز برآید و چون ب ز را از نصف دور کم کنیم ز ه ست لکاهند ب ه که بعد کوکبین ست بهم رسد و اگر ما بین التقویمین نصف دور بود و کوکب عدیم العرض مثلاث باشد و کوکب ذو عرض ح درینصورت ظاهر ست که یک دائره عرضیه بر دو کوکب مرور کند و آن دائره ب ه ح ست زیرا که عرضیه عظیمه است و عظیمه تنصیف عظیمه می کند و تقویم متقاطر مفروض ست پس درین هنگام دائره بعدیه بعینه دائره عرضیه باشد و هرگاه ه ح عرض معلوم را از ب ه نصف دور لکاهند ب ح باقی بعد کوکبین باشد پس برچهار شقوق احتمال اول مبین گشت و برای شقوق احتمال دوم رسم کنیم دائره ا ب ح ی منطقة البروج بر قطب ه و ز ح دو کوکب ذو عرض متحد الجهت و ب ز ه ی دائره عرضیه که بر مرکز کوکب ز گذشته ست و ا ح ه ح عرضیه دیگر که بمرکز کوکب ح مرور نموده ست و رسم کنیم عظیمه دیگر که بمرکز دو کوکب ز ح گذرد و آن ب ز ح ی ست و فرض کنیم ب ا الا که ما بین التقویمین ست اقل از ربع و نقطه ل قطب دائره ب ه ه د عرضیه باشد بر نفس منطقة البروج میان ب ا ح و رسم کنیم عظیمه که با ه و نقطه ح ل گذرد و ز ه تمام عرض کوکب ز را بر نقطه م قطع کند پس در مثلث ح م ه نسبت جیب زاویه ه که قدر ما بین التقویمین ست سوی ضلع م ح چون نسبت جیب اعظم سوی جیب ح ه تمام عرض کوکب ح باشد لهذا چون جیب ما بین التقویمین بر جیب تمام عرض مذکور منحط قسمت کنند خارج قسمت جیب ح م باشد پس ح م معلوم شود و با ز بحکم شکل ظلی نسبت ظل زاویه ه معلوم سوی ظل ضلع ح م معلوم چون نسبت جیب اعظم سوی ضلع م ه باشد لهذا بعد قسمت ظل ح م بر ظل زاویه ه منحط جیب م ه معلوم شود و م ه معلوم باشد و بعد نقصان آن از ز ه تمام عرض کوکب ز ز م معلوم باقی ماند و در مثلث ز م ح قائم الزاویه نسبت ظل زاویه ح مجهول سوی ظل ضلع ز م معلوم چون نسبت جیب اعظم سوی جیب ح م معلوم باشد از ین جهت بعد قسمت ظل ز م بر جیب منحط ح م ظل زاویه ح برآید مقوس آن در جدول ظل زاویه ح باشد و باز در همین مثلث نسبت جیب زاویه ح معلوم بسوی جیب ز م معلوم چون نسبت جیب اعظم سوی جیب ز ح بعد کوکبین باشد لهذا چون جیب ز م را بر جیب زاویه ح منحط قسمت کنیم خارج قسمت جیب ز ح مطلوب باشد و اگر ما بین التقویمین یعنی قوس ب ا ربع باشد درین هنگام در مثلث ز ه ح زاویه ه قائمه باشد و دو ضلع ز ه ح ه معلوم ست و بحکم شکل ظلی نسبت ظل زاویه ز مجهول سوی ظل ح ه معلوم چون نسبت جیب قائمه سوی جیب ز ه باشد از ین جهت چون ظل ح ه را بر جیب ه ز منحط قسمت کنند ظل زاویه ز برآید و ز معلوم شود من بعد آن بحکم شکل مغنی نسبت جیب زاویه ز سوی جیب ضلع ه ح چون نسبت جیب قائمه سوی جیب ز ح مطلوب باشد پس خارج قسمت

جیب ضلع ح ع بر جیب زاویه ح محط جیب ه ح باشد و هو المراد و اگر ما بین تقویم کوکبین زیاده از ربع باشد و کم
از نصف منقول ا گر کوکب ه د بر عرضیه ا ه ح مما بین ه ح واقع شود پس بر نسبت کوکب ر ما بین تقویمین ب ح باشد که
اکثر از ربع و کمتر از نصف ب و رسم کنیم عظیمه که بر دو کوکب ر ه گذرد و عرضیه ب ه مخرج را از جانب
ب ه ملاقی شود و مقصود در اینجا معرفت قوس ر ه است و نیز رسم کنیم عظیمه که بر نقطه ح و قطب عرضیه ه
گذرد و همین عرضیه را بر نقطه ع بر زاویه قائمه قطع کند و قوسی از آن عظیمه ه ع باشد و در مثلث ه ع د
نسبت جیب زاویه ه که بقدر تمام تعدیل تقویمین تا نصف دور است سوی جیب ه ع مجهول چون نسبت
جیب قائمه است سوی جیب ضلع ه د که بقدر تمام عرض کوکب د است پس بعد



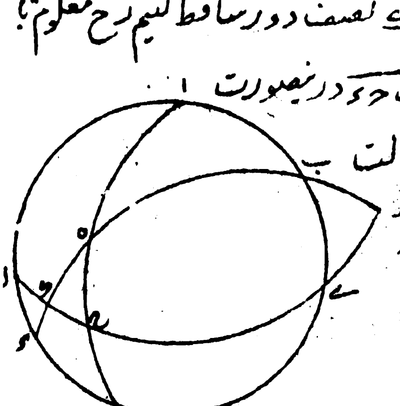
قسمت جیب زاویه ه بر جیب ضلع ه د جیب ه ع بر آید و
باز در همان مثلث بحکم شکل ظلی نسبت ظل زاویه ه سوی ظل
ضلع ه ع چون نسبت جیب اعظم سوی جیب ضلع ه ع مجهول
باشد لهذا چون ظل ضلع ه ع را بر ظل زاویه ه محط قسمت کنیم جیب ه ع بر آید و بعد تقویس
در جدول جیب ه ع معلوم شود و چون ه ع را از ه ر ربع اسقاط کنیم ع ر معلوم باقی ماند چون
هر یک از ب ه ر ه نصف عظیمه اند و ه ر مشترک است بعد اسقاط این مشترک ر ب و ه
متساوی باقی مانند و ر ب عرض کوکب ر است سابقاً معلوم بود پس ه نیز بقدر عرض معلوم باشد و
ع ه که مجموع ع ر و ر ه معلوم است معلوم باشد اکنون در مثلث ه ع ه دو ضلع ه ع
ع ه و زاویه ع قائمه معلوم است بنا بر علیه بحکم شکل ظلی نسبت ظل زاویه ه مجهول سوی ظل ضلع
ع ه معلوم چون نسبت جیب قائمه سوی جیب ضلع ع ه معلوم باشد و بعد قسمت ظل ع ه بر جیب
محط ع ه ظل زاویه ه بر آید و این زاویه معلوم شود و بحکم شکل ظلی در همین مثلث
نسبت جیب زاویه ه معلوم سوی جیب ضلع ع ه معلوم چون نسبت جیب زاویه ع قائمه سوی
جیب ضلع ه ه مجهول باشد لهذا بعد قسمت جیب ضلع ع ه بر جیب زاویه ه محط جیب ه ه
بر آید و ضلع ه ه معلوم شود و چون ه ه معلوم را از ه ا که نصف دور است اسقاط کنیم ر ه که بعد
مطلوب دو کوکب است معلوم شود و اگر ما بین تقویم دو کوکب نصف دور باشد ظاهر است که در اینحالت
یک عرضیه بر هر دو کوکب گذرد و چون مجموع عرض آنها را از نصف دور اسقاط کنند بعد میان آنها حاصل
آید تا اینجا شقوق احتمال دوم هم مبین گشت و برای بیان شقوق احتمال سیوم اعاده کنیم
منطقة البروج و دو عرضیه ب ه و ا ه ح را اگر آنکه عرض کوکب ر تحت قطب ه باشد غیر

کوکب ح بجهت قطب دوم و رسم کنیم عظیمه ح ے ز ک که بمرکز دو کوکب ح ز گذرد و فرض کنیم اول اب ما بین التقویمین را
اقل از ربع و بگذرانیم قوسی از عظیمه بر دو نقطه آ ز تا مثلث اب ز قوسی حادث گردد و درین مثلث زاویه ب
قائمه است و دو ضلع آب ب ز که بقدر ما بین التقویمین و عرض کوکب ز اند معلوم اند لهذا بحکم شکل ظلی آ ز معلوم شود چنانچه
بیان در شکل احتمال اول معلوم شده بود و باز در مثلث ا ح ه اضلاع سه گانه و زاویه ه معلوم است لهذا بحکم شکل
مغنی نسبت جیب زاویه ه معلوم سوی جیب ضلع آ ز و تر ش چون نسبت جیب زاویه ز آ ه
مجهول باشد سوی جیب ز ه معلوم و تر ش ازین ممر چون مسطح جیب زاویه ه و جیب ضلع
ز ه را بر جیب ضلع آ ز قسمت کنند جیب زاویه ز آ ه برآید و زاویه ز آ ح که تمام این زاویه تا
نصف دور است معلوم گردد و چون زاویه ح آ ز منفرجه است لهذا عظیمه که بر نقطه ح و قطب دائره آ ز
گذرد این دائره را بعد اخراجش از جهت آ بزاویه قائمه قطع کند مثلا بر نقطه ل پس در مثلث
ح ل ا زاویه ل قائمه است و زاویه ح آ ل حاده که تمام زاویه ز آ ح منفرجه است تا نصف دور معلوم
و ضلع ح آ عرض کوکب ح است لهذا نسبت جیب زاویه ح آ ل حاده سوی جیب و تر ح ل چون
نسبت جیب اعظم سوی جیب ح آ عرض کوکب ح باشد پس هرگاه جیب زاویه ح آ ل را در جیب ح آ
منحط ضرب کنند جیب ح ل حاصل شود من بعد آن در مثلث ح آ ل بحکم شکل ظلی نسبت ظل زاویه ح آ ل
سوی ظل ضلع ح ل چون نسبت جیب اعظم است سوی جیب ضلع آ ل پس هرگاه ظل ضلع ح ل را بر



ظل زاویه ح آ ل منحط قسمت کنند جیب ضلع آ ل برآید و آ ز سابق
معلوم شده بود پس جمیع ز ل معلوم باشد و در مثلث ح ل ز بحکم
شکل ظلی نسبت ظل زاویه ز مجهول سوی ظل ح آ و تر ش
چون نسبت جیب اعظم سوی جیب ضلع ز ل معلوم باشد پس بعد
قسمت ظل ح ل بر جیب ز ل منحط ظل زاویه ز برآید و باز در
همین مثلث نسبت جیب زاویه ز معلوم سوی جیب و تر ح ل
معلوم چون نسبت جیب اعظم سوی ضلع ح ز مجهول باشد که بعد
مطلوب دو کوکب ح ز است لهذا بعد قسمت جیب ح ل بر جیب زاویه ز
منحط جیب ح ز برآید مقوس آن در جدول جیب قدر ح ز باشد و هو المراد و اگر اب ما بین
التقویمین ربع باشد درین صورت آ ز نیز ربع باشد و ح ز که بعد کوکبین است زیاده از ربع
بود زیرا که ح ے ب و تر قائمه اکثر از ح ے آ و تر حاده است و همچنین ح ے ز و تر قائمه اکثر از ح ے ب بود

حاده است لهذا جیع ح ز اکثر باشد از جیع آب که ربع است و خارج کنیم دائره رب ح و ز ل را از جهت ح ل تا بر ز م ملاقی شوند و زاویه ز آه که بقدر ز ه تمام عرض کوکب ز است معلوم است پس زاویه ح آل مقابله مساوی آنست معلوم باشد و ح ل آل را چنانچه معلوم کرده ایم درینصورت هم بعینه معلوم کنیم و بعد اسقاط آل معلوم از ز م نصف دور ل م معلوم باقی ماند و در مثلث ح ل م قائم الزاویه نسبت ظل زاویه ح مجهول سوی ظل ل م و ز م معلوم چون نسبت جیب قائمه سوی جیب ضلع ح ل معلوم باشد لهذا چون ظل ل م را بر جیب ضلع ح ل منحط قسمت کنیم ظل زاویه م ح ل برآید و این زاویه معلوم شود بعده بحکم شکل مغنی نسبت جیب زاویه م ح ل سوی جیب ضلع ل م چون نسبت جیب قائمه سوی جیب ضلع ح م باشد پس بعد قسمت جیب ضلع ل م بر جیب زاویه م ح ل منحط جیب ضلع ح م برآید و ح م معلوم شود و بعد اسقاط آن از ز ح م نصف ح ز مطلوب معلوم شود و اگر ما بین التقویمین زیاده از ربع و کمتر از نصف باشد درینصورت عوض ما بین التقویمین تمام آنرا تا نصف دور بگیرند و عرض هر دو کوکب را در یک جهت اعتبار کرده چنانچه در شق اول احتمال دوم عمل می کردند مطابق آن بلا کم و کاست قوس ابعد معلوم کنند آنچه حاصل شود آنرا از نصف دور بکاهند باقی مطلوب حاصل آید و برای بیان مقام منطقه البروج د ه و عرضیه را اعاده کنیم مگر آنکه عرض کوکب ز در خلاف جهت قطب ه باشد و عرض کوکب ح در جهت قطب ه بنوعی که کوکب ح بر عرضیه آح میان د ح واقع باشد و رسم کنیم عظیمه که بر دو مرکز کوکب ز و ح گذرد و دو عرضیه را بر ح و ک و منطقه البروج را بر نقطه ل قطع کند و چون در کره جمیع عظام متناصف می باشند لهذا هر یک از ز ه ک و ب ه د نصف باشند و چون ب ه د مشترک را بیندازیم ز ب عرض کوکب ز باقی ماند و در اصل قوس ب ح ما بین التقویمین است و تمام آن تا نصف دور ح ز معلوم است پس بقیاس قوس ح ز عرض دو کوکب یعنی ح ح ز ک در یک جهت واقع اند پس چنانچه افتیم ح ک معلوم میشود و چون ح ک معلوم را از ز ک نصف دور ساقط کنیم ز ح معلوم باقی ماند و هو المطلوب و اگر ما بین التقویمین نصف دور باشد مانند ب ح د درینصورت

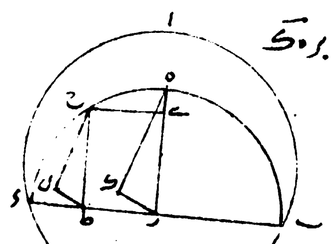


ظاهر است که هر دو کوکب بر یک عرضیه باشند مانند ز و ک درینحالت تفاوت عرضین را از نصف دور بکاهند باقی بعد مطلوب شد و اگر هر دو عرض متساوی باشند بعد نصف دور بود چنانچه ظاهر است ❊

انکشاف نوزدهم ❊ در معرفت طالع از ارتفاع

جیب ارتفاع وقت را در سهم نصف قوس النهار ضرب کنند و حاصل را بر جیب غایت الارتفاع قسمت کنند و خارج قسمت را از سهم نصف قوس النهار نقصان نمایند باقی سهم فضل الدائر

باشد پس از این سهم قوس سازند بنوعی که تفاضل این سهم و نصف قطر را در جدول جیب معکوس زند
و این قوس را بر ربع دور افزایند اگر فضل سهم را باشد و از ربع بکاهند اگر فضل نصف قطر را باشد تا
فضل دائر حاصل شود و فضل دائر عبارتست از تفاضل دائر و نصف قوس النهار اگر ارتفاع شرقی باشد
فضل الدائر را از نصف قوس النهار کم کنند و اگر غربی باشد بران بیفزایند تا دائر حاصل شود پس همچنانکه
در انکشاف دوازدهم گذشت طالع معلوم کنند و بجهت برهان این عمل فرض کنیم دائره ا ب ج د افق و ب ه د
انچه از مدار کوکب فوق الارض واقع است و خط ب د فصل مشترک میان مدار و افق و ح مرکز کوکب
و ه نقطه تقاطع نصف النهار و از نقطه ه بر ب د عمود ه ز خارج کنیم و آن سهم نصف قوس النهار باشد و باز
از نقطه ح دو عمود ح ط ح ی بر ب د و ه ز کشیم تا سطح ح ی ز ط قائم الزوایا حادث شود بعده از دو نقطه
ه ح دو عمود ه ک ح ل بر سطح دائره افق کشیم و ظاهرست که عمود ه ک جیب غایت ارتفاع است و ح ل
جیب ارتفاع وقت و چون دو عمود ه ز ح ط متوازی اند و همچنین دو عمود ه ک ح ل لهذا دو زاویه
ز ه ک ط ح ل متساوی باشند بحکم شکل دوم از جزو پنجم خزینه اول و دو زاویه ک و ل قائمه اند ازین جهت دو
مثلث ه ک ز ح ل ط متشابه باشند و نسبت ه ک جیب غایت ارتفاع سوی ح ل جیب ارتفاع وقت چون
نسبت ه ز سهم نصف قوس النهار باشد سوی ح ط لهذا هرگاه سطح ح ل ه ز را بر ه ک
قسمت کنیم خارج قسمت لامحاله ح ط یعنی ی ز باشد و چون ی ز



را از ز ه بکاهند ه ی باقی ماند که سهم فضل دائره ح ب است پس ح
معلوم باشد و ح د باقیه دائر معلوم شود و هو المطلوب و دالیتن
طالع باعانت ارتفاع از اسطرلاب چنانست که درجه شمس یا مری کوکب را بر مقنطره ارتفاع وقت
بنهند اگر ارتفاع شرقی باشد از جانب نصف النهار و اگر غربی باشد از جانب راست
درینحالت هر جزوی از منطقة البروج که بر افق شرقی افتاده باشد طالع وقت بود لیکن باید که صفحه موافق
عرض بلد باشد و در کره بعد از مرتفع ساختن قطب ظاهر بقدر عرض بلد طرف ربع را بر سمت الراس سالکن
بدارند و طرف دیگر را بر افق بگردانند و همچنین کره را تا کوکب زیر ربع آید و ارتفاعش مثل ارتفاع
مفروض شود درینحالت انچه بر افق شرقی باشد طالع بود * انکشاف بیستم *
در معرفت ارتفاع کواکب از مطالع و این عمل عکس عمل انکشاف مقدم است مطالع طلوع کوکب را
از مطالع طالع نقصان کنند اگر باقی کمتر از قوس النهار کوکب باشد درینصورت کوکب فوق الافق
بود پس اگر این بقیه مثل نصف قوس النهار باشد بدانند که کوکب بر نصف النهار است

و غایت ارتفاع آن ارتفاع وقت است و الا تفاضل این بقیه نصف قوس النهار فضل دائر باشد پس سهم فضل الدائر یعنی
جیب را که در شکل متقدم حت است از سهم نصف قوس النهار که ه ز است نقصان کنند و باقی را که ب ز یعنی ح ط است جیب
ترتیب دائر نام نهند و چون جیب ترتیب دائر را در جیب غایت ارتفاع یعنی ه ک ضرب کنند و حاصل را بر سهم نصف
قوس النهار یعنی ه ز قسمت کنند خارج قسمت جیب ارتفاع یعنی ح ل باشد و قوس این در جدول جیب ارتفاع کوکب بود و این
حکم که گفته شد از تناسب دو مثلث ه ک ز و ح ل ط ظاهر است و روشن باد که بهر اثبات بیشتر اموری که درین جزو مذکور شده
است بطلیموس آنرا در مجسطی با عانت تالیف النسب و قطاع سطحی و کروی ثابت کرده است و برا این قطاع و تالیف
و اختلافات وقوع آن با شکال کثیره ثابت میشود چنانچه محقق طوسی علیه الرحمه در بیان آن کتابی تالیف کرده مثل حجم اصول
اقلیدس و آنرا کشف القناع فی حل شکل القطاع موسوم ساخته است و متاخران چون در ان اشکال و
ترتیبش اطناب مفرط دیدند عوض آن شش اشکال مرتب کرده اند یکی اصل مغنی و دو فرع
آن و یک اصل ظلی و دو فرع آن و مولف درین سواد آن مطالب را بر نهجی مبین
کرده است که فقط با صول ظلی و مغنی ابتنای آن داشته است و بهر چهار فروع اصلا محتاج
نشده پس از بزرگان و آشنایان فن انصاف طلب است که مطلب طویل با شکال قلیل منضبط
و شنا این هندسه متروک نیست * فایده * اگر در اسطرلاب درجه طالع را بر افق شرقی
نهند درجه آفتاب یا شظیه کوکب بر مقنطره که افتاده باشد عدد آن مقنطره ارتفاع وقت بود
و همچنین بعد وضع درجه طالع بر افق در کره هرگاه ربع را بر سمت الراس و درجه شمس
یا مرکز کوکب بگذارند و درین حالت میان افق و درجه شمس یا مرکز کوکب از ربع
هر قدر اجزا که واقع باشد ارتفاع وقت بود و ابتداء طریق اخذ ارتفاع از اسطرلاب آنست
که علاقه را در دست گرفته اسطرلاب را بیاویزند و پهلوئی که در ان اجزاء ارتفاع منقوش
است جانب شمس گردانند نوعی که پشت اسطرلاب بمواجهه ناظر باشد و عضاده را
شیب و بالا گردانند تا نور شمس از ثقبه لبنه علیا در ثقبه لبنه سفلی نفوذ شود درین حالت
عضاده را بر وضع خود بگذارند و نگاه کنند تا شظیه ارتفاع بر کدام جزء از اجزاء ارتفاع واقع شده
است هر قدر که باشد ارتفاع وقت بود و بیشتر اوقات قریب نصف النهار ارتفاع مشتبه میشود در شرقیت
و غربیت پس بهر رفع اشتباه بعد لحظه باز ارتفاع گیرند اگر از ارتفاع اول زیاده شده باشد ارتفاع
اول شرقی بود و اگر کم شده باشد غربی بود و اگر ارتفاع کوکبی خواهند اسطرلاب را بالای سر خود معلق
سازند و عضاده را بگردانند تا از ثقبه لبنه سفلی و ثقبه لبنه علیا معا نور بصر نافذ شده تا کوکب

رسد و درین حالت عضاده را هم وضعش بگذرانند بر هر قدر اجزا که شظیهٔ ارتفاع افتاده باشد ارتفاع کوکب بود و برین
منوال ارتفاع شمس وقتیکه در ابر باشد و قرصش مرئی بود و ارتفاع سر مرتفعات بگیرند و طریق گرفتن ارتفاع شمس از
کره چنانست که اول کرسی را موازی افق ساخته قطب ظاهر را بقدر عرض بلد بلند کنند و بر موضع شمس از منطقة البروج
میل ثابت که طولش بقدر یک اصبع باشد از موم قایم نصب کنند و کره را بگردانند تا سایهٔ میل منعدم شود پس کره را
بوضع خود بگذرانند و از ربع ارتفاع میان موضع شمس و افق درجات ارتفاع معلوم کنند و طریق اخذ ارتفاع از
جیب آنست که لبنه را که متصل قوس ارتفاع است جانب شیب کنند و لبنه دیگر را جانب شمس یا کوکب دارند و ربع
جیب را حرکت دهند تا نور شمس از ثقبتین نافذ شود یا نور بصر از ثقبتین تا کوکب رسد در حالیکه خیط شاقول
سطح ربع را بلا مزاحمت مماس باشد پس درین حالت نگاه کنند که خیط بر کدام جزو نیز انست بر هر جزوی که باشد
میان آن جزو و طرف قوس ارتفاع که متصل لبنه است ارتفاع وقت بود *

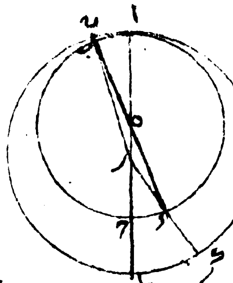
حزب سیوم در هیئت افلاک جزئیه و بیان کیفیت و کمیت حرکات آن بضبط قوانین رصدی *

مشتمل بر ده انکشاف × ا × در اسناد حرکات مختلفه در رویت بسوی اصولی که مقتضی باشد بساطت
هر یک را در حد ذات خودش × ب × در هیئت افلاک شمس و حرکات آن × ج × در هیئت افلاک قمر و حرکات
آن × د × در هیئت افلاک عطارد و حرکاتش × ه × در هیئت افلاک زهره و علویه × و × در عروض کواکب
خمسه متحیره × ز × در بیان حل مشکلات فن هیئت × ح × در بیان اختلافات تشکلات قمریه از نور و ظلام
و کسوف و خسوف × ط × در بیان اقترانات و ظهور و خفاء کواکب × ی × در صور
الکواکب و اطوال و اعراض کواکب مرصوده از ثوابت *

انکشاف اول در اسناد حرکات مختلفه در رویت بسوی اصولی که مقتضی باشد بساطت و تشابه هر یک را در حد ذات خودش *

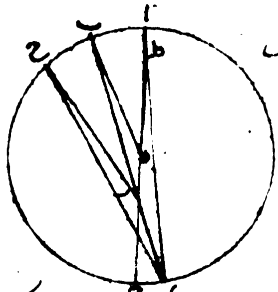
واضح باد که حرکات کل
افلاک شرقی باشند خواه غربی در حد ذات خود مستدیره و متشابه اند یعنی هر نقطه که بر
محیط فرض کرده شود از حرکت خود عند المرکز در ازمنه متساویه زوایا متساویه احداث کند بلکه
قسی متساویه طی کنند زیرا که از شأن اجرام بسیطه حفظ نظام است و اگر اختلاف در حد ذات
فلک واقع شود او را از بساطت خارج کرده اند و هرگاه حرکت مرکز کوکبی حول نقطهٔ مختلف نماید لامحاله
آن حرکت مرکب خواهد بود از حرکت دو فلک یا زاید از آن که هر واحد در حد ذات خود متشابه باشند
و چون حرکات جمیع سیارات حول مرکز عالم بر نهج اختلاف است لهذا حکما برای آن دو اصل مقرر کرده
اند و حرکات مختلفه را بهر یک از آن دو اصل اسناد می‌کنند پس اصل اول آنست که اگر کوکب مختلف

متشابه حول نقطه‌ای باشد که خارج از مرکز عالم بود بنوعی که محیط خارج المرکز مرکز عالم را نیز شامل بود یعنی مرکز عالم را
نیز احاطه کند و این اصل اول را اصل الخارج نیز گویند و اصل دوم آنکه مرکز کوکب متحرک باشد بر محیط دایره که
مرکزش مرکز عالم نباشد و محیط آن دائره مرکز عالم را شامل نبود یعنی مرکز عالم خارج از سطح آن دائره افتد
و این اصل را اصل التدویر نیز گویند و در این هر دو صورت حرکت کوکب از مرکز عالم مختلف می‌نماید یعنی
قطعتی که از مرکز عالم بعید است حرکتش بطئی محسوس میشود و قطعتی که قریب است سریع دیده شود و بهر توضیح
اصل اول فرض کنیم دائره ا ب ج د را منطقه خارج المرکز بر اطراف ا ج و مرکزه ه و ز مرکز عالم و قوس ا ب مسافت
حرکت در غایت بطؤ و وصل کنیم ب ه را و بیرون آریم آنرا از جهت ه تا ی و جدا میشود بسبب
آن قوس ج د مساوی قوس ا ب بنا بر مساوات دو زاویه ه متقابله مرکزیه و وصل کنیم ب ز و د
را پس زاویه د ز ج که زاویه رویت قوس د ج است اعظم از زاویه د ه ج داخله است یعنی
از زاویه ا ه ب خارجه از مثلث ه ز ب که اعظم است از زاویه ا ز ب داخله در همان مثلث پس
زاویه د ز ج که زاویه رویت قوس د ج است اعظم کثیر باشد از زاویه
ا ز ب که زاویه رویت قوس ا ب است و هرگاه بر مرکز ز دائره

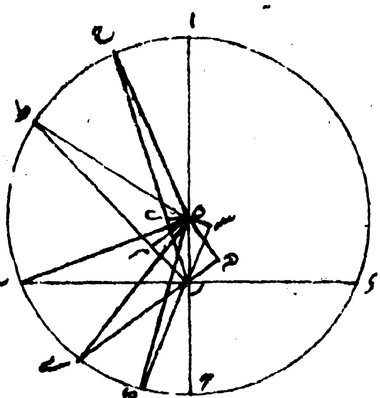


ا ح ک ل رسم کنیم و خارج کنیم ز ب ز ج ز د را تا محیطش بنقاط
ح ط ک پس در هر مدتی که کوکب مفروض قوس د ج را از خارج المرکز
قطع کند در رویت از محیط دائره ثانیه قوس ک ط قطع کرده باشد که اعظم کثیر است از قوس ا ح
که در همان زمانه بعینه سیر مرئی کوکب است بازای قوس ا ب و معلوم است که آنچه در زمانه
متساوی مسافت اعظم قطع کند سریع است و آنکه اصغر قطع نماید بطئی باشد و هرگاه مرکز کوکب بر نقطه
ا بود در غایت بطؤ باشد و این نقطه بنسبت مرکز عالم ابعد ابعد است زیرا که نقطه ز داخل خارج المرکز
غیر مرکز آنست و خط ز ه ا بر مرکزش گذشته لهذا این خط اطول الخطوط باشد که از نقطه ز بسوی محیط
دائره ا ب ج کشیده شود و ز ج که تمام آن باقطر است اقصر الخطوط باشد و نقطه ج بعد اقرب بود
بنسبت نقطه ز و بعد ابعد را اوج و بعد اقرب را حضیض گویند و هرگاه کوکب از آن تجاوز کرده سرعت
بتدریج آغاز شود تا آنکه بنقطه ج رسد بغایت سریع تر گردد و چون از ج متوجه بسوی ا شود حرکت
بطؤ گراید تا آنکه بنقطه ا رسد بغایت بطئی شود و برای اینمعنی که از اوج بتدریج سرعت شروع میشود
و تا حضیض بغایت میرسد اعاده کنیم ا ب ج د خارج المرکز را بر مرکز ه و ز مرکز عالم و ا نقطه اوج
و ج نقطه حضیض و جدا کنیم متصل به بعد ابعد دو قوس ا ب ب ح متساوی و وصل کنیم ب ط

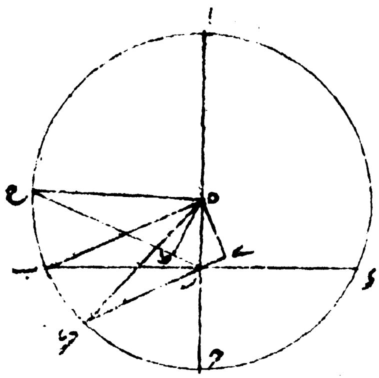
نج زرا و خارج کنیم ت زرا از جهت زنا ته و وصل کنیم آه ح ه را و چون مرکز در قطعه ب آ ه واقع ست لهذا
قوس ب آ ه اعظم باشد از قوس ب ح ه و بعد اسقاط دو قوس آب ب ح متساوین قوس آ ه اعظم باقی
ماند از قوس ح ه و هر یک ازین دو قوس اقل از نصف دائره اند لهذا وتر آ ه اطول باشد از وتر ح ه
و جدا کنیم از ه آ ه ک مثل ه ح و وصل کنیم ز ط را پس در دو مثلث ط ه ز ح ه ز ضلع ه ز مشترک ست و
دو ضلع ه ح ه ط متساوی بالعمل اند و دو زاویه ه بنابر تساوی دو قوس آب ب ح متساوی اند لهذا
باقی اضلاع و زوایای نظائر این دو مثلث متساوی باشند پس زاویه ه ز ط مساوی زاویه ه ز ح
باشد و ازینجهت زاویه ح ز ب مساوی زاویه ب ز ط باقی ماند زیرا که هر واحد دو زاویه متساویه مثل قائمتین



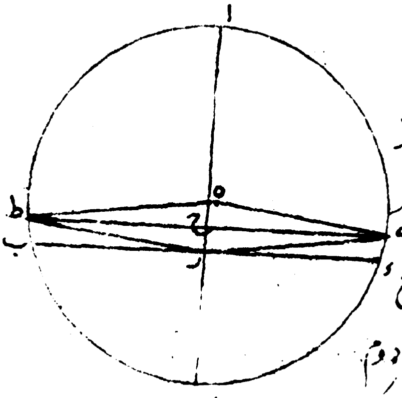
اند و زاویه آ ز ب اصغر ست از زاویه ط ز ب لهذا از زاویه ب ز ح نیز اصغر باشد پس
قوس آب مرئی از زاویه آ ز ب اصغر نماید از قوس ب ح مرئی بزاویه
ب ز ح و با وجودیکه در حقیقت متساوی اند و ازین هم حرکت کوکب
بر قوس آب بطی نماید به نسبت حرکتش بر قوس ب ح و برین قیاس
زوایا جمیع قسی متوالیه متساویه ذاهب سوی ح متعاظم باشند و هرگاه ثابت شد که
ابتدا از نقطه آ طرداً جمیع زوایا متوالیه متعاظم اند پس عکساً مبتدءاً از ح ذاهب سوی آ از
هر دو جنب متصاغر باشند و نیز بدانند که تفاوت میان دو زاویه که یکی نزد ه و دیگری نزد ز حادث ست
مسمی بتعدیل ست مثلاً تفاوت دو زاویه آ ه ب آ ز ب که زاویه ه ب ز ست تعدیل باشد زیرا که
خارجه آ ه ب از مثلث ب ه ز مساویست مجموع دو داخله آ ز ب ه ب ز را پس زاویه ب ز
فضل زاویه آ ه ب باشد بر زاویه آ ز ب پس زاویه تعدیل هر قوسی عبارت از همان زاویه
باشد که بر محیط خارج المرکز حادث شود از احاطه دو خط که یکی از مرکز خارج برآید و دیگری
از مرکز عالم و بر نقطه از محیط خارج ملاقی شوند و ازین جهت ست که هرگاه کوکب بر نقطه آ یا ح باشد
زاویه تعدیل منعدم بود و چون کوکب از نقطه آ متوجه سوی ب شود زاویه تعدیل پیدا آید و
بتدریج متعاظم شود تا نقطه ب که منتهای عمودیست از نقطه ز بر آح بر آمده باشد و
در انجا زاویه تعدیل بنهایت عظمت رسیده باشد و چون کوکب از آن نقطه سوی ح متوجه
شود زاویه تعدیل متصاغر شود تا عند وصول آن بنقطه ح بالکلیه منعدم شود و بعد
تجاوز از نقطه ح زاویه تعدیل پیدا آید و تا طرف عمود مذکور بحد عظمت رسد و از انجا باز
متناقص شده تا آ منتفی گردد و بهر توضیح این مدعا فرض کنیم محیط خارج المرکز را آ ب ح د



بر مرکز ة و اه ح قطری که بر بعد ابعد و اقرب گذشته
است و ز مرکز عالم و بر آریم از ز عمود ی ز ب بر اح د
فرض کنیم ما بین آ ب دو نقطه ح ط و میان ب ح دو نقطه
ی ک و وصل کنیم میان این نقاط و دو نقطه ه ز
بخطوط ه ح ه ط ه ب ه ی ه ک ز ح ز ط ز ب ز ی ز ک و
گوییم که زاویه ه ح ز اصغرست از زاویه ه ط ز و ه ط ز اصغر از زاویه ه ب ز و ه ب ز اعظم ترین زوایاست
و همچنین زاویه ز ک ه اصغرست از زاویه ز ی ه و ز ی ه اصغرست از زاویه ز ب ه و برای اثبات مدعا خارج
کنیم از نقطه ة عمود ه ل بر ز ح و عمود ه م بر ز ط و عمود د ق بر ز ی د عمود ه ن بر ز ک و چون در مثلثات ه ل ح
ه م ط ه ز ب ه ق ی ه ن ک خمسه قائم الزاویه و تر قائمه نصف قطر خارج المرکز است لهذا هر عمود جیب زاویه مثلث
خود باشد که بر محیط خارج المرکز پیداست یعنی عمود ه ل جیب زاویه ه ح ل و عمود ه م جیب زاویه ط
و عمود ه ز جیب زاویه ب و عمود ه ق جیب زاویه ی و عمود ه ن جیب زاویه ک است و چون خط ز ح قریب
ترست از مرکز ة به نسبت ز ط لهذا عمود ه ل اقصر باشد از عمود ه م و همچنین ه م اقصرست از عمود ه ز
و هر زاویه که جیبش اقصر باشد آن زاویه نیز اصغر باشد لهذا زاویه ح اصغر باشد از زاویه ط و
زاویه ط از زاویه ب و علی هذا القیاس عمود ه ن اقصرست از عمود ه ق و ه ق از ه ز لهذا
زاویه ک اصغر باشد از زاویه ی و زاویه ی از زاویه ب و ذلک ما اردناه و نیز بدانند که هر
دو نقطه که بعد آنها از دو جنب نقطه اوج یا حضیض متساوی باشد زاویه تعدیل آنها متساوی
باشند چنانچه ظاهرترست و هر زاویه تعدیل که ما بین دو نقطه آ و ب باشد مساوی آن زاویه
ما بین نقطه ب و ح نیز باشد مثلا زاویه ح که ما بین آ ب واقع است نظیر آن ما بین ب ح
نیز باشد و طریق پیدا کردن زاویه مساوی زاویه مفروض آن است که از نقطه ة
بر ز ح عمود ه ط کشند بعده بر نقطه ة از خط ه ز زاویه ز ه ی مثل زاویه ز ه ط باز زند
و ه ی را مثل ه ط بگردانند و ی ز را وصل کنند تا زاویه ه ی ز مثل زاویه ه ط ز قائمه
بهم رسد و برآریم ی ز را تا ک و وصل کنیم ه ک را درین صورت زاویه ه ک ز مساوی
ه ح ز بهم رسد زیراکه در دو مثلث ه ط ح ه ی ک قائم الزاویه و تر قائمه یعنی دو نصف
قطر ه ح ه ک متساوی اند لهذا مجموع دو مربع مثلثین از مثلثی مساوی مجموع دو مربع ضلع
از مثلثی دیگر باشد و بعد اسقاط دو مربع ه ط ه ی متساوین دو مربع ط ح ی ک

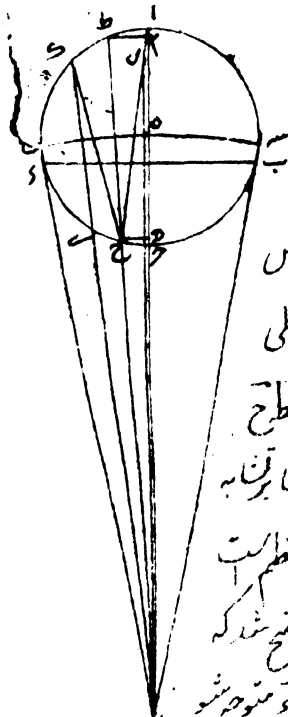


برابر باقی ماند لهذا اضلاع ثلثه هر دو مثلث مذکور متساوی النظیر باشند از ین
جهت زاویه ح مساوی زاویه ی باشد وچون سابق معلوم
گرد حرکت کوکب میان آح بطی می باشد از حرکت معدله
ومابین ی ح اسرع لهذا حرکت حوالی نقطه ب متوسط
باشد بین السرعة والبطوء بلکه حرکت قوس اکی مساوی
حرکت اصلی خارج المرکز باشد زیراکه حرکت قطع قوس ح ی بقدر تفاضل زاویه ه ب ر بر زاویه ه ح ی بطی نماید
وهمچنین حرکت قوس ب ی بقدر تفاضل همان زاویه بر زاویه ه ی ر که مساوی زاویه ه ح ر است سریع
نماید وچون قدر بطوء طرفی مساوی قدر سرعت طرفی دیگر است لهذا مجموع حرکت ح ی مساوی حرکت
معدله اصلی باشد وچون نقطه ب و د متوسط است بین السرعة والبطوء است لهذا برخی از ارباب صناعت در تقسیم
نطاقات نقطه ب و د را معتبر می دارند یعنی قوس اب را نطاق اول می گویند و قوس ب ح را
نطاق دوم و قوس ح د را نطاق سیوم و قوس د ا را نطاق چهارم وبعضی مبدای نطاق
دوم وچهارم از ان نقطه اعتبار می کنند که بعد آن نقطه از مرکز عالم متوسط باشد میان بعد ابعد و
بعد اقرب بواسطه عمودی یعنی این بعد اوسط مثل نصف قطر خارج باشد بالجمله بعد اوسط طرف
عمودی باشد که از منتصف مابین مرکزین که نقطه ح است بر خط اح برآید و تا محیط خارج
المرکز منتهی شود و آن عمود ط ح ی است پس دو نقطه ط ی بعد اوسط باشند زیراکه هرگاه
وصل کنیم ر ی ر ط ه ی ه ط را پس بسبب اشتراک ح ط و تساوی ح ه



ح ر و بودن دو زاویه ح قائمه ر ط برابر ه ط نصف قطر خارج المرکز
باشد وهمچنین ر ی برابر ه ی بود وبرین تقدیر نطاق اول ا ط باشد
ونطاق دوم ط ح وسیوم ح ی وچهارم ی ا وبهر دو اصطلاح
در مبدای نطاق اول وسیوم اختلافی نیست مگر در مبدای نطاق دوم
وچها[illegible] وتفاوت مذکور بقدر ط ب است که مقوس نصف مابین المرکزین در جدول جیب است
اما بیان اصل تدویر آنست که هرگاه فرض کرده شود دائره تنها که شامل نباشد مرکز عالم را و
کوکبی بر محیط این دائره متحرک باشد درین صورت هم قسی متساویه از محیط آن حسب رویت مختلف
باشد وبسبب تبدل وضع محیطش کوکب از مرکز عالم قریب وبعید گردد وسریع وبطی نماید و بهر
توضیح احکام اصل دوم فرض کنیم [illegible] را منطقه تدویر و مرکز [illegible] مرکز عالم و وصل کنیم ره را

در آن حالیکه قاطع باشند محیط تدویر را بر نقطهٔ ح و خارج کنیم آ ه را تا آ د برآریم از نقطهٔ آ دو خط آ ب
آ ی مماس محیط تدویر را و جدا کنیم دو قوس آ ط ط ک متساوی و وصل کنیم دو قاطع آ ح ط آ ک را و بعد
این مقررات گوئیم که خط آ را که بمرکز تدویر گذشته است اطول قاطع باشد و آ ح اقصر منتهی و نقطهٔ آ ابعد البعد باشد
از مرکز عالم و نقطهٔ ح بعد اقرب و لسبب دو خط مماس منقسم میشود محیط تدویر بر دو قطعه ب ح ی قریبه
و ی آ ب بعیده اما قریبه اصغر از نصف می باشد و بعیده اعظم زیرا که بحکم شکل لح از م خزینه اول دو خط
مماس آ ب آ ی متساوی اند لهذا بعد وصل ب ی دو زاویه آ ب ی آ ی ب برابر بهم رسند و چون از یک
مثلث اند حاده باشند و خط واصل میان مرکز دائره و نقطهٔ تماس بر خط مماس عمود می باشد چنانچه
از شکل له و لو از م خزینه اول مستفاد است و هرگاه از نقطهٔ ب عمود ب ه بر آ ب کشند لا محاله از خط
ب ی جانب آ افتد و بر مرکز ه مرور کند پس مرکز در قطعهٔ بعید باشد و قطعهٔ که در آن مرکز بود اعظم می باشد
از آنکه در آن مرکز نبود اصغر باشد و ازانجا که زاویه ب آ ی زاویه رویت هر دو قطعه است از نجهت در رویت
متساوی باشند و بنا بر عظمت قطعهٔ علیا ضرور شد که حرکتش بطی نماید نسبت حرکت قطعهٔ سفلی که
صغری است و زاویه آ ط ک زاویه رویت قوس آ ط است اعظم است از زاویه ط آ ک که زاویه
رویت قوس ط ک است و وصل کنیم آ ح ک ح را بنا بر تساوی دو قوس آ ط ط ک دو زاویه آ ح ط ک ط ح
متساوی باشند و تمه آنها مر قائمتین یعنی دو زاویه آ ح ز ک ح ز متساوی باقی مانند و دو تر
آ ح که اقرب از مرکز است اطول باشد از وتر ک ح که ابعد از اوست و جدا کنیم از ح آ ح ل مثل ک ح
و وصل کنیم ل ز را پس در دو مثلث ل ح ز ک ح ز ضلع ح ز مشترک است و دو ضلع ل ح ک ح
متساوی اند و همچنین زاویه ل ح ز ک ح ز متساوی اند ازین هم زاویه ل ز ح مساوی
زاویه ک ز ح باشد و زاویه آ ز ح کل اعظم است از زاویه ل ز ح جز پس از زاویه ک ز ح نیز اعظم باشد
و برین قیاس سائر زوایای متوالیه قسی متساویه متوالیه ذاهب تا ح منقصان باشند و نیز اگر دو
قوس ح ح ح ی متساوی باشند درینصورت هم زاویه ح ز ح اعظم باشد از زاویه ح ز ی
زیرا که درینحالت هم دو زاویه ح آ ح ی ک ح متساوی اند و نسبت جیب زاویه ز آ ح سوی جیب زاویه ح ز آ
چون نسبت ضلع ح ز سوی ضلع آ ح باشد و نیز نسبت جیب زاویه ک یعنی زاویه ز ک ح سوی جیب زاویه ح ز ک
چون نسبت ضلع ز ح سوی ضلع ح ک باشد و نسبت ضلع ح ز سوی ضلع آ ح اصغر است از
نسبتش سوی ضلع ح ک زیرا که آ ح اعظم است از ح ک ازینرو نسبت جیب زاویه آ سوی جیب
زاویه ح ز آ نیز اصغر باشد از نسبتش سوی جیب زاویه ح ز ک لهذا جیب زاویه ح ز آ اعظم باشد



جیب زاویه ح زه پس زاویه ح زا اعظم باشد از زاویه ح زك وهو المراد
وهمچنین سائر زوایای رؤیت قسی متساویه متتالیه مبتدا از ح ذاهب تا ب
متصاغر باشند ونیز بدانند که هر زاویه که بران قوسی از قطعه علیا واقع باشد
وبرهمان زاویه قوسی که از قطعه سفلی واقع شود اصغر می باشد از قوس
علیا مثلا بر زاویه ا ز ط از قطعه علیا قوس ا ط واقع است و از قطعه سفلی
قوس ح ح پس قوس ا ط اعظم باشد از قوس ح ح و برآریم از دو نقطه ح
ط دو عمود ط م ح ه برآر داین دو عمود جیب دو قوس ا ط ح ح باشند و بنا بر تشابه
دو مثلث ط م ز ح ه ز قائم الزاویه ط م اعظم باشد از ح ه چنانکه ز م اعظم است
از ز ه پس ا ط اعظم باشد از قوس ح ح وهو المطلوب و بعد این مقررات واضح شد که
هرگاه کوکب بر نقطه ا باشد در غایت سرعت بعد البعد بود و چون از آنجا بسوی ب متوجه شود
وبتدریج بطئی گردد تا آنکه قریب بنقطه ب رسد ساکن نماید و چون از نقطه ب بسوی ح توجه کند اولی حرکت
محسوس شود و بتدریج سریع گردد تا هنگام وصولش به نقطه ح حرکتش در قطعه سفلی بغایت سریع شود و بعد تجاوز
از نقطه ح بتدریج بطئی گردد تا آنکه باتصال نقطه ب بار دیگر سکون ظاهر شود و چون از نقطه ب بسوی ا متوجه
شود بتدریج سرعت ظاهر گردد و تا نقطه ا بغایت سرعت رسد و حالت اولی پیدا نماید ونیز در اصل تدویر ظاهر گشت
که جهت حرکت قطعه سفلی خلاف جهت حرکت قطعه علیا باشد پس بقیاس حرکت قطعه علیا حرکت قطعه سفلی حرکت رجعت باشد
وتقسیم نطاقات تدویر پیش بعضی بدو خط ا ح ب ب متحقق است پس ا ب نطاق اول باشد و ب ح نطاق دوم و ح ب
نطاق سیوم و ب ا نطاق چهارم واین تقسیم نطاق حسب الحرکت است و بعضی حسب المسافت تقسیم نطاقات کنند و آن
چنانست که بر مرکز عالم به بعد مرکز تدویر قوسی مرسوم متوهم کنند مانند قوس سه ع پس نطاق اول ا ع باشد
و نطاق دوم ع ح و نطاق سیوم ح سه و نطاق چهارم سه ا و بعد دو نقطه سه و ع از مرکز عالم مثل بعد مرکز
تدویر است از مرکز عالم پس بعد دو نقطه مذکور بعد اوسط باشد به نسبت بعد البعد اقرب و درین اصل
هم مبدأ نطاق اول و سیوم یکی می باشد بحسب هر دو اصطلاح اما مبدای دوم و چهارم مختلف
میشود و این دو اصل اگرچه مبین گشتند در حصول مطلق سرعت و بطؤ و قرب و بعد کوکب از مرکز عالم اشتراک
دارند و در سه امر متغایراند اول آنکه در اصل خارج کوکب را سکون مرئی نیست بخلاف اصل تدویر
دوم آنکه در اصل خارج اصلا رجعت نیست و در تدویر هست سوم آنکه بسبب حرکت خارج المرکز
کوکب جمیع اجزای فلک را که محیط بر مرکز عالم باشد قطع می کند بخلاف تدویر که اینمعنی فقط

بحرکتش مترتب نمی شود و تا اینجا احکام مصرروا اصل فرداً فرداً معلوم شد اکنون احکام مرکبه این دو اصل

بیان کنیم و گوئیم که اگر فرض کنند فلک تدویر را بر فلک دیگر که حامل باشد مرکز تدویر را و موافق باشد مرکز حامل

بمرکز عالم و قطع نظر از این نسبت نصف قطر حامل بسوی نصف قطر تدویر مثل نسبت نصف قطر خارج باشد بسوی بعد

که ما بین مرکز عالم و مرکز خارج باشد و فرض کرده شود حرکت حامل موافق المرکز شبیه بحرکت خارج المرکز در اتحاد

جهت تا دوره حامل و خارج المرکز معاً تمام شود و با وصف این تدویر نیز متحرک باشد بحرکت

شبیه حامل و خارج المرکز بر وجهی که جهت حرکت قطعه بعیده خلاف جهت حرکت حامل باشد و جهت

حرکت قطعه قریبه عین جهت حرکت حامل بود پس بمقتضای این مقررات دیده شود حرکت کوکب در قطعه

بعیده بقدر فضل حرکت حامل بر حرکت تدویر و در قطعه قریبه بقدر مجموع این دو حرکت مذکوره دیده شود

حرکت مرئیه در اصل تدویر بعینه مثل حرکت مرئیه در اصل الخارج و اگر با وجود تشابه مذکوره ما بین

مرکزین مثل نصف قطر تدویر باشد درین صورت با وجود تماثل حرکتین ابعاد هم غیر مختلف باشد یعنی همچنانکه

اختلافات ابعاد در اصل خارج المرکز روی دهد همچنان بعینه در اصل تدویر روی دهد برای توضیح مقام

فرض کنیم که دائره ا ب ج موافق المرکز است بر مرکز ه و د ح خارج المرکز مساوی برای اول بر مرکز ط

و ه ط قطر مشترک که بر هر دو مرکز گذشته باشد و ا ب قوسی مفروض از موافق المرکز و رسم کنیم بر مرکز ب

به بعد ه ط تدویر ک ر و لامحاله قطع کند محیطش محیط خارج المرکز را بر نقطه ز زیرا که هر خطی از نقطه

ب بسوی محیط خارج المرکز بر آورده شود اقصر باشد از خط ب ز یعنی از خط ب ک پس نقطه ک در غیر حالت

انطباق قسی برو همیشه از خارج المرکز بیرون افتد و وصل کنیم میان مرکز موافق و مرکز تدویر بخط

ه ب و خارج کنیم آنرا تا محیط تدویر به نقطه ک و نیز وصل کنیم خطوط ب ز ط ز ه ز را و هر گاه

بالفرض خط ه ط مساوی ب ز است و ط ز مساوی ه ب بنا بر اشتراک ضلع ه ز زوایای

نظائر دو مثلث ه ط ز ز ب ه متساوی باشند و بنا بر تساوی دو متبادله ط ه ز ب ز ه دو خط

ه ط ز ب مثل ه ز ب نیز متوازی بوند و زاویه ز ب ک خارجه مساوی زاویه ه ب ک داخله است

زین هر قوس ا ب موافق المرکز شبیه باشد بقوس ز ک از تدویر و چون حرکت مرکز تدویر

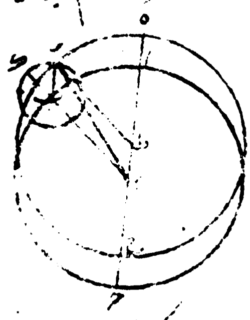
بر محیط حامل و حرکت مرکز کوکب بر محیط تدویر متشابه مفروض است لهذا در زمانی که مرکز

تدویر قوس ا ب را از حامل قطع کند مرکز کوکب قوس ک ز را از محیط تدویر طی نماید

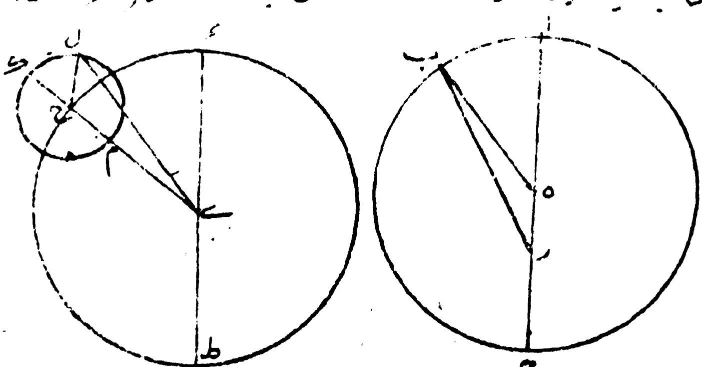
و ز ابتدائی نقطه تقاطع تدویر و خارج المرکز بوده است پس واضح شد که مرکز کوکب محیط خارج

المرکز را هرگز مفارقت نمی کند بلکه اگر خارج المرکز را فرض نکنند مرکز کوکب خود در رسم خارج

لمرکز می نماید و گویا مرکز کوکب خود بر محیط خارج المرکز متحرک گشته است و بعدش از مرکز عالم بر محیط تدویر

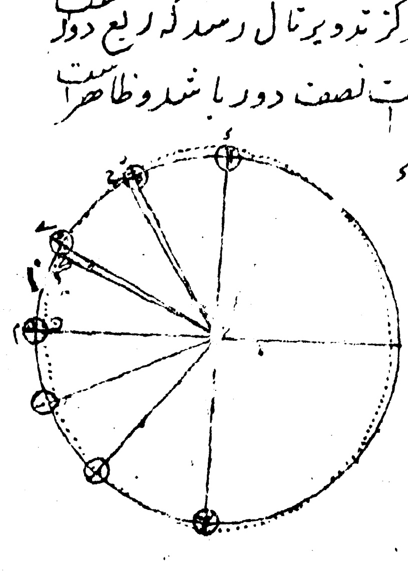


بعینه همان بعدیست که از محیط خارج المرکز باشد این برهان که مذکور شد
بر ... وقتی بود که ما بین المرکزین مثل نصف قطر تدویر باشد و اگر چنین نبود
اما مناسب مذکور بحال باشد پس برای برهان مدعا فرض کنیم دائره اب ح را
منطقه خارج المرکز بر مرکز ه و قطر اح که بر مرکز عالم یعنی نقطه ز گذشته باشد و دائره
وح ط منطقه موافق المرکز بر مرکز ب و دائره ک ل م تدویر بر مرکز ح و باید که نسبت ح ی که نصف قطر حامل است سوی
ح ک که نصف قطر تدویر است مانند نسبت اه که نصف قطر خارج المرکز است سوی ه ز که ما بین المرکزین
است باشد و حال آنکه ه ز غیر مساوی ح ک باشد و این مستلزم است که اه نیز غیر مساوی ح ی
باشد و قوس ح قوسی است از حامل که مرکز تدویر آنرا قطع کرده و ک ل قوسی است شبیه بقوس ح ح از محیط
تدویر که آنرا مرکز کوکب ل قطع کرده است و جدا کنیم از خارج المرکز قوس اب شبیه بقوس ... و
وصل کنیم خطوط ل ح ل ی ب ه ب ز را و بنا بر آنکه دو قوس اب ک ل دو زاویه ... ل
اه ب متساوی باشند و تتمه آنها بقائمتین یعنی دو زاویه ل ح ی ب ه ز متساوی باقی
مانند و چون در دو مثلث ل ح ی ز ه ب دو زاویه ح ه متساوی اند و اضلاع محیطه آنها
متناسب اند لهذا زوایای باقیه این دو مثلث متساوی باشند نظیر مر نظیر را



چنانچه در ضمن شکل له از هم خزینه اول
ثابت شده است پس زاویه ح ل ی
اعنی زاویه ی ل مساوی زاویه
ا ز ب باشد پس انچه کوکب ل بذریعه
تدویر و موافق المرکز حول مرکز عالم
زاویه احداث نموده مساوی است آن زاویه را که بذریعه خارج المرکز فقط حول مرکز عالم حادث
است و هو المراد و از آنچه گذشت ظاهر است که هرگاه کوکب در قطعه بعیده باشد حرکت
کوکب بطی نماید زیرا که قدر محسوس از حرکت در نوقت بمقدار فضل حرکت حامل بر
حرکت تدویر می باشد و غایت بطو بر نقطه ع بود زیرا که در اصل مفرد تدویر
ظاهر گشته که زاویه رویت قوسی که متصل به ک باشد از همه اعظم است و حین بودن
کوکب در قطعه اقرب حرکت سریع نماید زیرا که قدر محسوس در نوقت بمقدار مجموع حرکتین ما است

وغایت سرعت نزد نقطه م باشد ولیکن زمانه بطوء قطعه علیا اکثر از زمانه سرعت قطعه سفلی باشد چرا که قطعه علیا که بسبب قطعه
محیط حامل منفصل است اعظم از نصف می باشد و قطعه سفلی اصغر و اگر حرکت قطعه علیا موافق حرکت حامل مفروض
باشد و این صورت سرعت در قطعه علیا باشد و بطوء در قطعه سفلی و اگر حرکت تدویر از حرکت حامل در حد ذات
خود اسرع باشد و در قطعه که حرکتش خلاف جهت حامل است وتر قوس حرکت تدویر مساوی
وتر حرکت حامل باشد درین صورت کوکب ساکن بنظر آید و اگر وتر قوس حرکت تدویر
اعظم باشد از وتر قوس حرکت حامل درین صورت بقدر مقوس فضل وترین کواکب
راجع دیده شود و هرگاه فرض کنند مرکز تدویر را بر حاملی که مرکزش از مرکز عالم خارج
باشد درین صورت مجتمع شود هر دو اختلاف که فرداً فرداً در اصل خارج
واصل تدویر بوده است مع اختلاف صور ترکیبیه و تصریحش در تعدیل مرکب معلوم خواهد
شد و ایضاً هرگاه فرض کنند تدویری بر حامل موافق المرکز و مرکز کوکب بر محیط تدویر
مفروض شود و حرکت تدویر ضعف حرکت حامل و در بدو تکوین مرکز کوکب در ابعد البعد باشد
از تدویر درین صورت مرکز کوکب بحرکت مجموع حامل و تدویر مداری پیدا کند شبیه بمحیط
بیضوی و هر چند که نسبت نصف قطر تدویر بسوی نصف قطر حامل اصغر تر باشد مشابهتش
به بیضوی قریب تر بود مثلا اول فرض کنیم تدویر آه را بر حامل اب که مرکزش ح باشد و
مرکز کوکب بر ابعد البعد من بعد آن فرض کنیم که مرکز تدویر از آ تا ه مثلا سی درجه قطع کرد پس مرکز کوکب از
ز که ابعد البعد است تا ح شصت درجه قطع کرده باشد زیرا که حرکت تدویر دو چند مفروض است
و چون مرکز تدویر تا ط رسد که از مبداء حرکت شصت درجه است کوکب از مبداء حرکت
که است تا ک یک صد و بیست جز قطع کرده باشد و چون مرکز تدویر تا ل رسد که ربع دور
از حامل کوکب تا م رسد که از مبداء حرکت تدویر که م است نصف دور باشد و ظاهر است



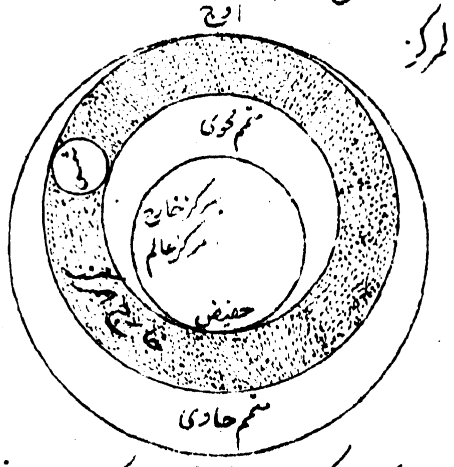
که ابعاد کوکب از نقطه ح که ح ح ح ک ح م اند متصاغر علی الولاء
باشند بحکم شکل ۲ از م خ اول بلکه میان دو خط ح ک
و ح م اگر خطوط غیر متناهی العدد واقع شوند علی الولاء
متناقص الاطوال باشند و چون قوس آل از حامل ربع است
لهذا زاویه ا ح ل قائمه باشد و هرگاه میان ح ه ک ه
بلکه سائر مواقع مرکز کوکب خطی کشیده فرجاری وصل کنند

ربع مدار پدید آید شبیه بمدار بیضی و بدین نصف قطر اطول باشند و چون نصف قطر اقصر باز
چون مرکز تدویر متوجه جانب ب شود و تا ب رسد ابعاد کوکب از نقطهٔ ح متزایدة الاطوال بهم
رسند و مثل ربع اول ربع دوم مدار مرتسم شود و نصف محیط بیضی حاصل گردد و همچنین از حرکت مرکز
تدویر کوکب و بلوغ آن تا نقطهٔ آ و تولید نصف مدار دیگر پیدا آید و شکل شبیه بیضوی تمام شود ✻ انگاشت

دوم در هیئت فلک شمس و حرکات آن

✻ هرگاه قدما خواستند که احوال شمس را ضبط
کنند بعد دانستن میل کلی و عرض بلد غایت ارتفاع آنرا هر روز رصد کردن آغاز کردند و از غایت ارتفاعات
بمیول یومیه پی بردند و از میول یومیه تقاویم یومیه را معلوم کردند و از نقصان تقویم هر روز مقدم از تقویم
روز متصل موخر آن قدر حرکت تقویمی هر روزه که بحسب شمس عبارت از آنست ادراک نمودند و مقدار
را مختلف یافتند در قلت و کثرت و دانستند که در حالت قلت بحسب آفتاب بطی و بعید از مرکز عالم
و در حالت کثرت دانستند که سریع و قریب از مرکز عالم است پس جمیع سرعت در نصفی از منطقة البروج
یافتند و جمیع بطو دیگر مقابل آن و متاخران چون رصد قطر شمس نیز کردند در منتصف غایت سرعت قطرش
را اعظم تر دیدند و در منتصف بطو اقصر تر بدین دلیل نیز پی بردند که شمس گاهی از مرکز عالم قریب میشود و
گاهی بعید و حرکتش شبیه حول مرکز عالم نیست بلکه حول نقطه باشد که بجانب بعد ابعد است و نیز بقیاس و ضم ارصاد
قدیمه با ارصاد جدیده پی بردند که غایت سرعت و بطو منتقل میشود از جزوی بجزوی مثل حرکت ثانیه
فلک ثوابت و در همه حال مرکز شمس را ملازم سطح منطقة البروج یافتند بدین مقتضیات بعضی این اختلاف را
باصل تدویر اسناد کردند و بعضی باصل خارج زیرا که حالاتی که شمس را در جمیع دوره عارض میشود
ظهور آن حالات در هر دو اصل مترتب است چنانچه معلوم شد ولیکن چون اصل خارج المرکز بقیاس
شمس ابسط است لهذا بطلیموس و جمهور متاخرین اصل خارج را اختیار کردند و مقرر ساختند که برای
شمس دو فلک است اول فلک متوازی السطحین که مرکزش مرکز عالم است و هر دو قطبش مسامت دو قطب
فلک البروج و منطقه اش در سطح منطقة البروج است و ازین جهت این فلک را ممثل گویند بلکه هر فلکی که
سطوح و قطبش مماثل منطقه و قطب فلک البروج باشند آنرا باسم ممثل خوانند فلک دوم خارج
المرکز و آن نیز متوازی السطحین است و در ثخن فلک ممثل واقع است . . . سطح محدبش سطح محدب
ممثل را بر یک نقطه مماس است و آن نقطه اوج باشد و همچنین مقعرش مقعر ممثل را مقابل اوج
نقطه دیگر مماس است و آن نقطه حضیض باشد و در این صورت ضرورت است که . . . از خارج المرکز
از ممثل دو کره مختلف الثخن در رقت و غلظت . . . ماند یکی که . . . و غلظتش . . .

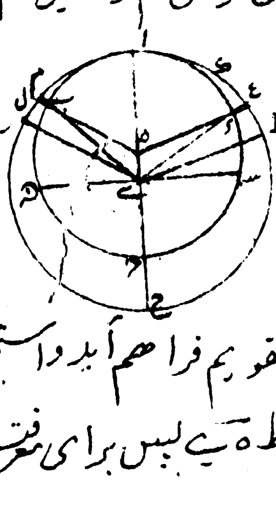
بحضیض است آنرا متمم حاوی نامند زیراکه محیط بخارج المرکز است دوم که غایت رقت جهت حضیض و غایت غلظت جهت اوج آنرا متمم محوی نامند زیراکه خارج المرکز آنرا احاطه کرده است و تسمیه این هر دو کره بمتممین از جهت آنست که هرگاه هر دو را بخارج المرکز ضم کنند ممثل تمام میشود پس ممثل عبارت از مجموع متممین و خارج المرکز است اما نه از متممین نقطه دو قطب خارج المرکز غیر دو قطب ممثل است و بوضعی واقع شده که محورش موازی محور ممثل است و شمس جرم کروی مصمت است مرکوز در ثخن خارج المرکز بنوعی که بدو طرف قطر خود سطح محدب و مقعر خارج المرکز را مماس است یعنی ثخن خارج المرکز



برابر قطر شمس است تا در فلکیات فضل لازم نیاید و هیئت فلک شمس حسب تسطیح کرات چنین است یعنی هرگاه سطحی قاطع فرض کنند که بر دو نقطه اوج و حضیض گذرد و محور ممثل و خارج المرکز برین سطح قاطع عمود باشد درینصورت فصول مشترکه سطح کره با سطح قاطع برهیئت مذکوره پدید آید و واضح باد که این هیئت فلک مجسمه شمس که مبین شد نظر بر تصور مبادی حرکات است چه تصور حرکت موقوف است بر تصور جسم یعنی اول تصور اجسام کروی نمایند و از حرکت آن تشخیص مناطق کنند و حرکت مرکز کوکب را منوط بحرکت منطقه دانند و اینچنین هیئت را هیئت مجسمه خوانند و دران شایبه از علم طبعی هم باشد و محض از علوم ریاضیه نبود و اگر اقتصار بر دوائر کنند که مدارات محسوسه حرکات مراکز کواکب و افلاک اند و براهین خطوط اثبات مقررات این علم کنند درینصورت این هیئت را هیئت غیر مجسمه نامند و علمش محض ریاضی باشد بلکه اگر اندکی تامل کنند بدانند که چون اجزای برهان مقررات هیئت مجسمه هم غیر مجسمه می شود لهذا بطلمیوس در مجسطی اصلاً التفات به تجسیم ننموده است و محض بر دوائر و اوتار ابقای این علم داشته است پس در هیئت غیر مجسمه شمس دو دائره کفایت می کند یکی مرسوم بر مرکز عالم که قایم مقام منطقه ممثل است دوم مرسوم مرکز بر خارج المرکز که مماس باشد اول را بر مرکز اوج و مرکز شمس را بر محیط خارج المرکز متحرک دانند وچون هیئت فلک شمس معلوم شد پس بنا بر ضبط حرکات معتدله و مختلفه و سائر احکام متعلقه طریق استعلام زمانه سال شمسی حقیقی بیان کنیم و گوئیم که اول رصد حلول شمس در نقطه اعتدال که حوالی آن موسم ابر و باران نبوده باشد اختیار کنند و آن در افق ما اعتدال ربیعی است

وروزی که رصد حلول شمس در اعتدال ربیعی واقع شود آن ساعت و دقایق و یوم و سال و ماه را در دفتر رصدی
منضبط سازند و بعد مرور سه صد و شصت و چهار روز باز مترصد رصد اعتدال ربیعی شوند و چون زمانه رصد دوم مشخص
شود نگاه کنند که مابین رصد اول و دوم چند ایام تامه و کسور کسّر واقع است هر قدر که باشد همان مقدار
سال شمسی حقیقی بود ولیکن بدانند که این زمانه تقریبی باشد چه کسر صغیر از روی آله در یافتن متعذر است
لیکن در عدد توالی ایام البته قدری نامحسوس خواهد بود و چون تضاعیف آن گیرند در صورت مجموعی فرقی بین
ظاهر آید پس انسب آنست که به یاری عمل استعانت از زیجات قدما بجویند و هر چند که مابین عهد زیج و وقت
رصد زمانه زیاده تر بود عمل باریک تر باشد و طریق استعانت آنست که وقت تحویل
حمل را در سنه ابتدای وضع آن زیج از حساب همان زیج معلوم کنند و ملاحظه کنند که از آن حساب
تا وقت رصد چند ایام و دقایق آن گذشته است و ادوار تامه شمس چند دور شده سال
است پس ایام و ساعت را بر عدد ادوار قسمت کنند خارج قسمت ایام و دقایق مقدار
شمسی باشد بتدقیق و مقدار مذکور بحسب رصد ابرخس و بطلیموس ه شسه ند مح ه است و برصد
سمرقندی ه شسه ند له ل ه و برصد محمد شاهی ه شسه ند لا لو کح ه ست و ظاهر است
که هر گاه دور را که سه صد و شصت درجه است در مرفوعش ه و ها ه میشود بر مرفوع ایام کسور
سال شمسی حقیقی قسمت کنند خارج قسمت مقدار حرکت وسطی شمس باشد در یک شبانه روز
و آن مطابق رصد ابرخس و بطلیموس میشود ه نا نط ح ی یح مه لا ه و بحسب رصد
سلطان جنت مکان میرزا الغ بیک ه نا نط ح نط نا ه و برصد محمد شاهی ه نا نط ح
نط مول ه و چون حرکت وسطی یک روز معلوم شد از ان حرکات ایام متعدده و شهور و سنین
معلوم توان کرد بنوعی که حرکت شبانه روز را در عدد ایام ضرب کنند حاصل ضرب مجموع حرکت
آن ایام باشد و اگر در عدد ایام تامه هر ماه ضرب کنند حرکت وسطی آن ماه حاصل شود یعنی
اگر آن ماه را باصطلاح بیست و نه روز گرفته باشند در بیست و نه ضرب کنند و اگر سی روز گرفته
باشند در سی روز و اگر سی و یک روز گرفته باشند در سی و یک روز ضرب کنند و هر گاه حرکات
شهور حاصل کنند از تمام شهور دوازده گانه را جمع نمایند حرکت وسطی سال حاصل آید
باصطلاحی که ماه ماخوذ باشد یعنی اگر شهور قمری بود حرکت سال قمری حاصل آید
و اگر شمسی اصطلاحی بود حرکت شمسی اصطلاحی حاصل شود و تفصیلش در خزینه ششم خواهد آمد ان شاء الله
تعالی اکنون بحسب محل به بیان مرکز و تعدیل و اوج و وسط و تقویم شمس پردازیم

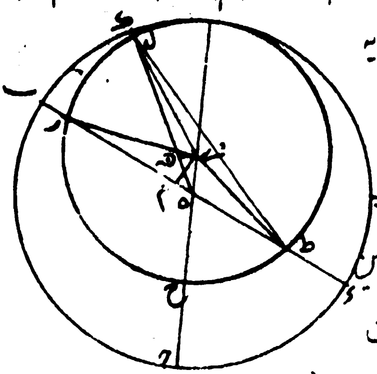
وگوئیم که مرکز شمس قوسی ست از ممثل محصور میان نقطه اوج و طرف خط وسطی که از مرکز عالم بموازات خطی بیرون آید که از مرکز خارج بمرکز شمس گذشته باشد و اوج شمس قوسی ست از همان ممثل که مابین اول حمل و نقطه اوج بر توالی محصور بود و وسط شمس قوسی ست از ممثل محصور میان اول حمل و طرف خط موازی مذکور که آنرا خط وسطی گویند و برای توضیح فرض کنیم دائره ا ب ج د را خارج المرکز بر مرکز ه و ا ز ح ط ل ک ممثل بر مرکز ی و ا ه ح قطر مشترک که برد و نقطه بعد ابعد و بعد اقرب گذشته و فرض کنیم اول مرکز شمس را نقطه ب که غیر بعد ابعد و بعد اقرب باشد و وصل کنیم ه ب را و خارج کنیم آنرا تا ل بر محیط ممثل و برآریم از ی که مرکز عالم ست خط ی ز موازی خط ه ب ل و همین خط ی ز مسمی ست بخط وسطی زیرا که قوس وسط یعنی ک ز محصور ست میان این خط و نقطه ک که مثلاً اول حمل ست و از قوس مرکز شمس ست ا ح ب شبیه ست قوس ا ب را که در حقیقت حرکت مرکز شمس از اوج ست و وصل کنیم ی ب م را و این خط تقویمی باشد و ک م قوس تقویمی و م موضع شمس باشد از ممثل و قوس م ز که تفاضل میان مرکز و قوس ا م است تعدیل الشمس باشد و ازین شکل ظاهر ست که هرگاه مرکز شمس بر نقطه ا باشد تعدیل معدوم بود زیرا که دو خط خارج از مرکزین درین هنگام متحد میشوند و چون از نقطه ا مرکز شمس متجاوز گردد و بجانب د متوجه شود درینصورت زاویه تعدیل وقتاً فوقتاً متزاید گردد و تا نقطه د تعدیل اعظم حاصل شود و من بعد آن باز متناقص گردد و تا نقطه ح بالکلیه منتفی شود و چون از ح تجاوز نماید بار تعدیل رو بحدوث نهد و تا نقطه س بحد عظمت رسد و باز انجا متناقص شده تا ا منتفی گردد بعده مرکز شمس را ح فرض کنیم بر این تقدیر خط وسطی ی ط باشد و خط تقویمی ی ع و قوس تعدیل ط ع بود و از روی شکل معلوم ست که هرگاه مرکز آفتاب در نصف ا د ح باشد وسط یعنی قوس ک ا ز همیشه اعظم بود از تقویم یعنی قوس ک ا م و تفاضل وسط و تقویم همان قوس م ز تعدیل ست لهذا



درین نصف تعدیل نقصانی باشد یعنی از وسط هرگاه تعدیل را بکاهند تقویم حاصل شود و چون مرکز شمس در نصف ح س ا باشد مانند ح درینصورت وسط همیشه ناقص بود از تقویم چنانچه قوس ا ز ح ط ناقص ست از قوس ا ز ح ط ع [illegible] تعدیل زاید باشد یعنی هرگاه تعدیل را بر وسط افزایند تقویم فراهم آید و استخراج تعدیلات موقوف است بر دانستن مابین المرکزین یعنی خط ه ی لیس برای معرفت مابین

المرکزین فرض کنیم دائره اب ج د را ممثل بر مرکز ه و دائره ح ط خارج المرکز بر مرکز ی و اح قطر مشترک مار بمرکزین
و د ب قطر ممثل که بر و نقطه اعتدالین گذشته و بر محیط ممثل نقطه ک معین کنیم که از انقلابین متساوی باشد
و بر رصد ارتفاعات انتصاف نهار و معرفت میول و عرض بلد زمانه حلول شمس در نقاط ح ک ت معلوم
کنیم تا زمانه حرکت تقویمی قوس ح ک و ک ت معلوم شود و ح مثلاً نقطه اعتدال ربیعی است و قوس ح ک بمقدار فلک
درجه است و زمانه قطع شمس این قوس را بحرکت تقویمی [illegible] است و قوس ک ت [illegible] درجه
و زمانه حرکت تقویمی آن [illegible] و قوس ب ح ک [illegible] درجه است و زمانه حرکتش [illegible]
وصل کنیم ه ک را قاطع خارج المرکز بر نقطه ل و ظاهر است که در مدتی که شمس قوس ح ک را بحرکت تقویمی
قطع کرده است بهمان مدت بعینه قوس ط ل را از خارج المرکز [illegible] قطع کرده باشد لهذا
نسبت آن مدت سوی مدار شمسی چون نسبت قوس ط ل سوی دور تام [illegible] قوس ط ل
معلوم باشد نسبت طالبین مفروضات سابقه قدر قوس ط ل [illegible] باشد و بر همین قیاس مقدار قوس ل ز
[illegible] باشد و مقدار قوس ز ح ط [illegible] بود و چون [illegible] قوس دو چند [illegible] نصف
خود می باشد لهذا اوتار این قسی ثلثه معلوم باشد و مقدار وتر قوس ط ح ل یعنی خط ط ه ل [illegible]
[illegible] است و [illegible] از نقطه ی عمود ی م بر ط ل و ظاهر است که بسبب این عمود وتر ط ل ز
تنصیف پذیرد از این هر مقدار ل م [illegible] باشد و وصل کنیم ی ل را بسبب مثلث ی م ل قائم الزاویه
چون مربع ضلع م ل را که [illegible] است از مربع ی ل [illegible] که یک منفی است بکاهیم باقی که
[illegible] است مربع ضلع ی م باشد و جذر آن که [illegible] است قدر ضلع ی م باشد و همین عمود
ی م جیب زاویه ل ی م است مقوس آن در جدول جیب قدر زاویه ی ه ل باشد که [illegible]
است و نیز وصل کنیم ط ی ل ی ط ل را و هرگاه در مثلث ط ل ی متساوی الساقین ط ی ی ل بقدر
فلک [illegible] مجموع دو زاویه باقیه آن که تمام دو قائمه است [illegible] باشد و نصف آن یعنی [illegible]
قدر زاویه ل ط ی باشد و چون این زاویه معلوم را با زاویه ی ط ح یعنی زاویه ی ه ز معلوم جمع
کنیم مقدار زاویه ل ط ح معلوم شود که [illegible] است و درین هنگام در مثلث ل ط ه که وتر قوس
ط ل معلوم است دو زاویه ل ط ه ط ه ل معلوم اند لهذا باقی اضلاع و زوایا معلوم باشد بدین عمل
که چون مجموع دو زاویه معلوم را از نصف دور بیندازیم باقی که [illegible] است مقدار زاویه
ه ل ط باشد و چون جیب این زاویه را که [illegible] است در ضلع ط ل که [illegible] است ضرب
کرده حاصل را که [illegible] است بر جیب زاویه ط ه ل که [illegible] است قسمت [illegible]

قدر ضلع طه برآید نقطه ب است و برنقیه ای ل ه نیز معلوم شود وچون طه معلوم را از طم معلوم بیندازیم هم



معلوم باقی ماند یعنی بقدر نا لطه است واکنون در مثلث ب م ه قایم الزاویه

جذر مجموع دو مربع ب م م ه مقدار ب ه باشد و بود مربع ب م

ح نه لو و لو و مربع ه م میشود و لد ما مجموع مربعین است و ب

ل مو حذر این که ب تا لی الذ است مقدار ب ه و تر قائمه باشد که بعد ما بین

المرکزین مطلوبست وظاهر است که مقدار ب ه ماخوذ باجزائی است که نصف

قطر خارج شصت درجه است پس بعد ابعد شمس از مرکز عالم یعنی خط ه آ سب تا لی الذ باشد و بعد اقرب یعنی خط ه ح

نو نط الب لو وسائر ابعاد جزئیه ما بین این دو بعد باشد و نیز معلوم باشد که ب ه ما بین المرکزین جیب تعدیل

کلی شمس است چنانچه در انکشاف مقدم مبرهن شد پس مقوس ب ه در جدول جیب که ا له ند است

تعدیل کلی شمس باشد و برای معرفت تعدیلات جزئیه گوئیم که مثلا اگر شمس بر نقطه آل باشد پس زاویه

تعدیل ب ل ه باشد و در مثلث ل ب ه زاویه ل ب ه که تمام زاویه ا ب ل مرکز تا نصف دور است معلوم

است و ضلع ب ل شصت درجه است و ب ه ما بین المرکزین معلوم است لهذا زاویه تعدیل

ب ل م و بعد شمس از مرکز عالم یعنی ح ه ل باجزای نصف قطر خارج معلوم شود و برای معرفت

موضع اوج گوئیم که چون در مثلث ب ه ط اضلاع ثلثه و زاویه ب ه ط معلوم است پس نسبت

جیب زاویه ب ط ه معلوم سوی جیب زاویه ب ه ط مجهول چون نسبت ضلع ب ه سوی ضلع ب ط

باشد لهذا مرکا جیب زاویه ه ط که اخ است بر ب ه سخط که قب تا لی الذ است قسمت کنیم خارج

قسمت که نح است جیب زاویه ب ه ط باشد قوس این در جدول جیب گرفتیم شد

ع و س چون زاویه ط ه ب منفرجه است تمام مقوس مذکور را تا نصف دور گرفتیم شد

قا له نح و این مقدار زاویه ط ه ب یعنی زاویه ب ه آ بلکه مقدار قوس ب آ است که بعد اوج از

نقطه اعتدال ربیعی است وچون این زاویه را برج سازیم می شود ح ما نه نح یعنی یازده درجه

پنجاه و پنج دقیقه و هشت ثانیه از برج سرطان و واضح باد که بطلیموس و دیگر قدما را بر حرکت

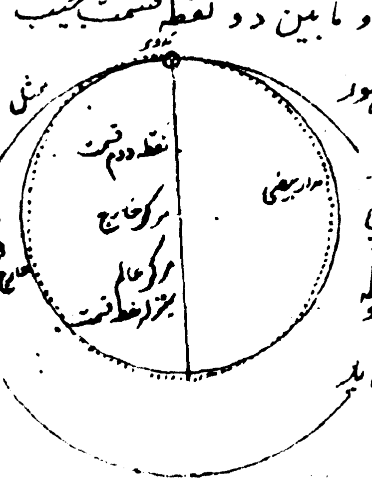
اوج شمس اطلاعی حاصل نگشت و باعتقاد خود آنرا ساکن می دانستند لیکن متاخران

بر حرکتش پی بردند برین نمط که منطابق مذکور از رصد و حساب موضع اوج را معلوم کردند

و باستقراء زیجات متقدمین نیز محل اوج را دریافتند و بنسبت محل مندرجه دفاتر قدما

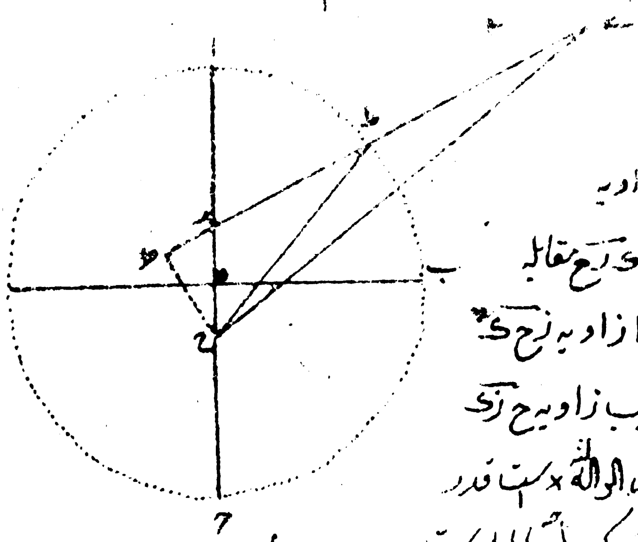
توالی بروج محل حال را مختلف یافتند و مقدار قوس اختلاف را برایام سنین ما بین رصد

قدما در رصد خود قسمت کردند خارج قسمت را فقط حرکت یوم بلیله اوج دانستند چنانچه حرکت در شبانه روز [illegible] و آ
پس آنانکه اوج نزد ایشان ساکن متصور بود حرکت وسط و مرکز شمس یکی حرکت باشد اما نزد ما حرکت وسط عبارت
از مجموع حرکت مرکز و اوج است لهذا هرگاه اوج را از وسط بکاهند حرکت مرکز شمس باشد مثلا حرکت وسط در
شبانه روز معلوم کرده بودیم [illegible] بعد کاستن اوج [illegible] باقی ماند حرکت مرکز [illegible]
ح [illegible] و این حرکت بعینه حرکت خارج المرکز است از مغرب سوی مشرق چنانچه مشهود است و حرکت مثل
بعینه حرکت اوج است و آن نیز از مغرب بمشرق است ※ انتباه ※ جمهور راصدان متقدمین و
اکثر متاخرین مدار خارج المرکز را دائره قرار داده اند و باعتبار آن تعدیلات جزوی استخراج
کرده اند و مرزا خیر الله مهندس در شرح زیج محمد شاهی دعوی فرموده است که ما مدار خارج المرکز
شمس بلکه مدارات جمیع حوامل را بشکل بیضوی یافته ایم بدلیلی که هرگاه تقویم شمس و کواکب را مطابق تعدیل
دائره محسوب می کنیم آنرا موافق مرصود نمی یابیم بخلاف آنکه تعدیلیکه بمقتضای بیضوی بر می آید
و از ان محاسبه تقویم می کنیم آن تقویم بیشتر مطابق مرصود می باشد پس قاعده تعاکس دال است
که مدار بیضوی باشد و برای هیئت چنین توجیه فرموده است که درین صورت سه فلک تمام میشود
یکی مثل و دیگری خارج المرکز بنوعیکه ما بین المرکزین بقدر نصف ما بین المرکزین مشهور باشد و بر محیط
خارج المرکز تدویری باشد که نصف قطرش بقدر نصف تفاضل دو نصف قطر اطول و قطر اقصر بیضی باشد
یعنی در صورت هیئت مجسمه نصف قطر تدویر بقدر مجموع این تفاضل و نصف قطر شمس بود و حرکت اعلای
تدویر موافق جهت خارج المرکز بود و حرکتش دو چند حرکت خارج المرکز باشد و در بدو تکوین مرکز تدویر در
بعد ابعد خارج المرکز بوده باشد و مرکز شمس در بعد ابعد تدویر در ینصورت از حرکت تدویر و خارج
المرکز مرکز شمس مداری پیدا سازد شبیه بمدار بیضی و مرکز عالم بمنزله نقطه باشد از دو نقطه
قسمت بیضی و مرکز خارج بمنزله مرکز بیضی واقع شود و نقطه دوم قسمت بجانب دیگر از مرکز خارج جهت
اوج متوهم شود بهمان بعد که میان مرکز عالم و مرکز خارج است و ما بین دو نقطه قسمت حسب
غایت تعدیل باشد و نقطه دوم قسمت بمنزله مرکز خارج المرکز مشهور



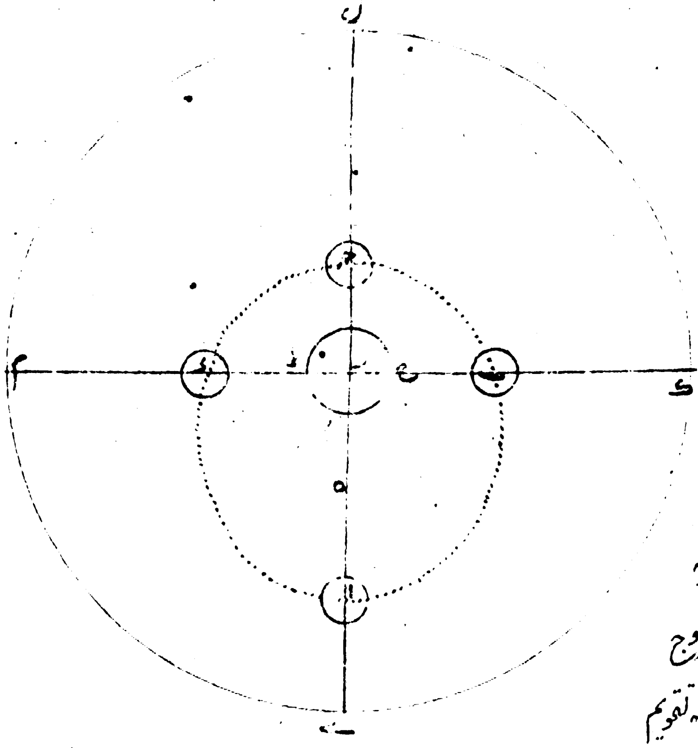
متخیل می گردد در حالتیکه تدویر از میان برداشته شود و هرچه گفته شد
ازین شکل متخیل میشود مولف گوید که انچه در شکل بیضوی است در بیان
مدار از برهان به پایه ثبوت نمی رسد اما آنکه بسبب قلت بعد ما بین دو نقطه
قسمت بسیار اشتباه به بیضوی است انچه تعدیل حسب اصول شکل بیضی بر می آید

چند ان فرض محسوس نمیشود اکنون باید که طریق برهانی استخراج تعدیل حسب مدار بیضی نیز بیان کنیم و گوئیم که اب جم
مدار بیضی باشد و اح قطر اطول آن و ب ه قطر اقصر متقاطع با اول بر زوایا قائم و ح مرکز عالم که یکی از دو نقطه قسمت
است و ز بمنزله مرکز خارج که نقطه دوم است و آ نقطه اوج آفتاب و ح نقطه حضیض و فرض کنیم ط را بر محیط بیضی
مرکز آفتاب و وصل کنیم ز ط ح ط را و زاویه از ط که بقدر حرکت مرکز شمس از نقطه آ است معلوم است و همچنین
زاویه ط ز ح که تمام زاویه از ط معلوم تا نصف دور است و دو ضلع ز ط ح ط اگرچه فرداً فرداً معلوم نیستند اما
مجموع آنها که بقدر قطر اطول بیضی یعنی اح که قلب درجه است معلوم است و بر آریم ز ط را بسوی ی تا ز ی
مثل قطر اطول شود در این صورت ضرور است که ط ی برابر ط ح باشد و وصل کنیم ی ح را تا مثلث ح ط ی
متساوی الساقین بهم رسد و بیان کنیم که در مثلث ح ز ی دو ضلع ح ز ز ی و زاویه ح ز ی معلوم است
لهذا باقی اضلاع و زوایا معلوم باشد پس ضلع ی ح و دو زاویه ز ح ی ز ی ح معلوم شوند و هرگاه دو
زاویه ط ح ی ط ی ح بسبب تساوی ط ی ط ح برابر اند ازین جهت زاویه ز ط ح
خارجه از مثلث ح ز ط که زاویه تعدیل است دو چند زاویه ط ی ح معلوم باشد و هو المطلوب مثلاً مو
اعنی چنین است که از نقطه ح بر ی ز



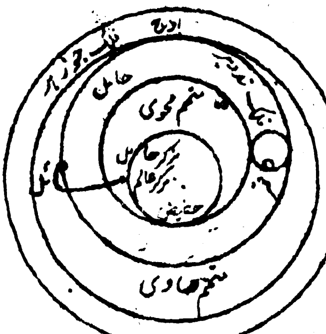
عمود ح ک کشیم چون در مثلث ح ک ی
قائم الزاویه ضلع ز ح معلوم است یعنی [illegible] و زاویه
از ط مثلاً [illegible] درجه است ازین جهت زاویه ک ز ح مقابله
آن نیز [illegible] درجه باشد و زاویه ک قائمه است لهذا زاویه ز ح ک
ل درجه بود ازین جهت هرگاه ز ح را در جیب زاویه ح ز ک
که [illegible] است منحط ضرب کنند حاصل که [illegible] است قدر
ح ک باشد و همچنین اگر در جیب زاویه ز ح ک که [illegible] است
منحط ضرب کنند حاصل ضرب که [illegible] است قدر ضلع ز ک باشد اکنون در مثلث ی ک ح قائم الزاویه ضلع
ی ک [illegible] است مربع آن میشود [illegible] و مربع ح ک میشود [illegible] مجموع مربعین
میشود [illegible] جذر این که [illegible] است مقدار ضلع ی ح باشد من بعد آن ح ک را
بر ح ی منحط قسمت کردیم بر آمد [illegible] جیب زاویه ی معکوس آن در جدول جیب قدر زاویه ی باشد
[illegible] دو چند آن حاصل شد قدر زاویه تعدیل ز ط ح [illegible] و معلوم باد که غایت تفاضل تعدیل حوالی
نقطه بعد ابعد و بعد اقرب [illegible] است چون این تفاضل را بر حرکه یومیه شمس افزایند

حاصل که ... اوک ... جهت غایت سرعت شمس باشند وهرگاه از وسط لوم ... لیکا هند باقی که ... نوب ک
جهت غایت بطو باشد ※ **انتباه** ※ حکمای فرنک

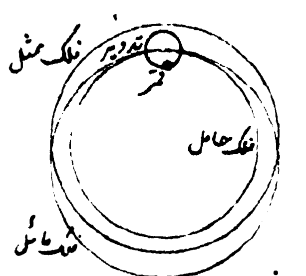


ارض را بر مدار بیضی متحرک میدانند وشمس را بر
قطر اطول بیضی ساکن می پندارند بنوعی که مرکز
شمس بر یکی از دو نقطه تقسیم منطبق است ومرکز
منطقة البروج مرکز شمس است مثلا ا ب ح ی
مدار بیضی حرکت ارض است و ا ح قطر اطول
آن دو نقطه تقسیم بر قطر اطول ه را ند و ح ط
جرم شمس است ... ک ل م منطقة البروج و
... ارتسام این خطوط گوئیم که هرگاه ارض بر نقطه
ح رسد از شمس بغایت قریب شود وباعتبار منطقة البروج
تقویم شمس در نقطه ل باشد وچنان مظنون شود که تقویم
آفتاب در نقطه ... است که حضیض اوست ومقابل نقطه ل واقع شده وهمچنین تقویم ارض در هر نقطه که
باشد به پندار آید که تقویم آفتاب بمقابله آن نقطه است وهرگاه ارض از نقطه ح سوی ی
متوجه گردد چنان معلوم شود که شمس از ... سوی ... متوجه است ولو ما فیوما بعد ارض از شمس متزاید شود تا آنکه بنقطه
آ رسد در نحالت ارض بغایت بعد البعد رسیده باشد وشمس مقابل نقطه ل دیده شود واین نقطه ل
اوج افتاب متخیل گردد وبعد تجاوز از نقطه ابعد متناقص شود وتا رسیدن به ح باز حالت اولی
بظهور رسد وچون ب ح ی از نصف مدار بیضی اقل است وبازای آن از منطقة البروج
نصف دور واقع است ازین مر ارض این نصف را بسرعت قطع کند وبه پندار آید که افتاب
نصف م ... ک را بسرعت قطع نموده وبرنقیاس نصف ... م را ارض ببطو قطع کند وچون متحقق
شد که از ارض حال شمس مخالف حال ارض دیده میشود پس اگر بالفرض بصر بر مرکز شمس باشد حال
ارض بعکس شمس دیده شود یعنی در نصفی که شمس بطی دیده میشد ارض سریع دیده شود و در نصف سریع ... تعدیل
که باعتبار نقطه تقسیم بنوعی ببرهان استخراج شده است اگر آنرا بر سبیل تبادل باوجود حرکت ارض
بکار برند وتقویم ارض معلوم کنند مطلوب حاصل باشند وتا را کافیست که بعد استخراج
تقویم شمس بران بعد ... دور زیاده کنیم یا کاهیم حسب اصطلاح اهل فرنگ تقویم ارض حاصل آید

انکشاف سیوم در هیئت افلاک قمر و حرکات آن ** قدما بعد ارصاد متوالیه طول و عرض و قطر قمر و تغیر
بحالات آن دیدند که در حرکت دوری قمر را از منطقة البروج عرض حاصل میشود و غایت عرض شمالی مساوی غایت
عرض جنوبی است و در دور فقط دو بار بر نفس منطقة البروج میرسد و آن دو نقطه متقابل اند دانستند که مدار قمر غیر مدار
شمس است متناصف بر دو نقطه و آن دو نقطه تقاطع را نیز غیر ثابت یافتند بلکه منتقل دیدند بر خلاف توالی بروج بدلیلی
که هر عرض مفروض در جزوی یافتند بار دوم همان عرض را در جزو مقدم عرض اول یافتند و نیز بران مدار حرکت
قمر را غیر متشابه بلکه مختلف در سرعت و بطو دیدند و این سرعت و بطو را نیز در جمیع اجزا منتقل یافتند و ابعادش را نیز
مختلف دیدند باختلافی که در حالت بطو بعض اوقات قریب بمرکز عالم یافتند و در همان حالت بطو بعض اوقات
بعید و همچنان در حالت سرعت و در مقارنه و مقابله وسطی با شمس همیشه قمر را در بعد ابعد
زاید و ناقص یافتند و در تربیع وسطی همیشه در بعد اقرب زاید و ناقص پس بمقتضای این اختلافات
برای قمر چهار فلک ثابت کردند که هر چهار را در نفس خود حرکت بسیطه است و بترکیب آنها اختلافات
مذکوره بظهور رسد اول فلک ممثل به فلک البروج است و آنرا فلک جوزهر نیز خوانند زیرا که بر منطقه آن
نقطه ایست مسمی بجوزهر و این فلک متوازی السطحین است مرکزش مرکز عالم و منطقه و قطبین آن در
سمت منطقه و قطبین منطقة البروج است و محدب این فلک مماس مقعر فلک عطارد است دوم فلک مائل
است در جوف فلک جوزهر بنوعی که محدبش مماس مقعر جوزهر است و مقعرش مماس محدب کره نار است
و این فلک نیز متوازی السطحین است و مرکزش مرکز عالم و منطقه این فلک مائل از منطقه ممثل است
و این میلان ثابت است زیاده و ناقص نمی شود چه غایت این میلان بارصاد متوالیه حوالی
پنج درجه یافته اند اما در دقایق اندکی اختلاف یافته شده است نزد بطلیموس × ه ٠ ا ا
است و حسب رصد سمرقند × ه کط لط × است و حسب رصد محمد شاهی × ه ل × و چون میلان منطقه متلازم
مغایرت قطبین است بقدر همان میلان چنانچه اظهر است ازین جهت قطبین مائل غیر قطبین ممثل باشند
سیوم فلک حامل است در ثخن مائل بر نهجی که خارج المرکز شمس در ثخن ممثل خود واقع
شده اما منطقه اش در سطح منطقه مائل است و آنرا بر نقطه اوج مماس است و محورش موازی
محور مائل واقع است چهارم فلک تدویر است در ثخن حامل بنوعی که بدو طرف قطر دو سطح محدب
و مقعر حامل را مماس است و منطقه تدویر در سطح منطقه حامل است و قمر جرم کروی مرکوز در
تدویر است بنوعیکه نقطه محدبش محدب تدویر را بر نقطه منطقه مماس است و همچنانکه در فلک شمس
متمم حاوی و متمم محوی لازم بود درینجا هم بقیاس مائل و حامل متممین موجود اند برین هیئت



اما باعتبار هیئت غیر مجسمه هیئت افلاک قمر بچهار دوائر تمام می‌شود اول منطقهٔ ممثل دوم منطقهٔ مائل که بر یک متقاطع باشند سوم حامل که مائل را بر نقطهٔ اوج مماس باشد چهارم تدویر که مرکزش بر حامل بود و بعضی از ارباب صناعت یک دائرهٔ صغیره دیگر ایراد می‌کنند که از حرکت حامل حول مرکز مائل پیدا میشود و آنرا حامل مرکز حامل خوانند اما ظاهرا حاجت بدان نیست چرا که اگر در اثنای بیان نوعی تشبیه شود فلک مائل قائم مقام آن موجود است چه جمیع دوائر که در یک سطح و بر یک مرکز باشند حکم هر یک واحد است و دوائر



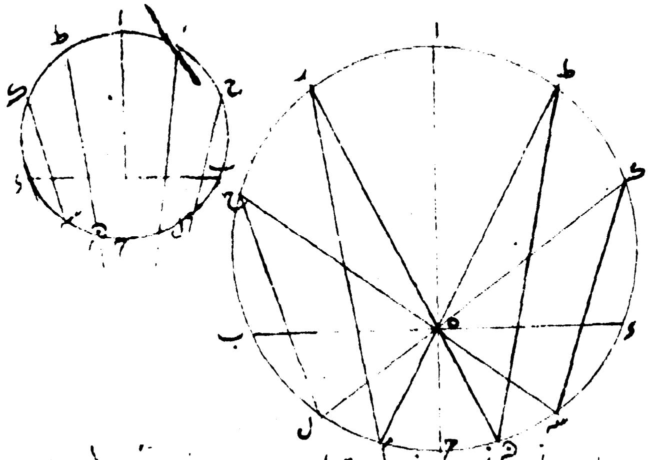
هیئت مجسمه فلک قمر برین منوال است

و باید دانست که دو نقطهٔ تقاطع منطقهٔ ممثل و مائل را جوزهرین خوانند آن نقطه که چون قمر ازان تجاوز کند و بجانب شمال منطقة البروج شود آنرا راس خوانند و دیگری که مقابل اوست ذنب نامند چه جوزهر معرب گوزهر است بمعنی سر و دم اژدها ✻ **بیان** ✻ حرکات افلاک قمر اول حرکت فلک جوزهر است و آن از مشرق بمغرب است حول مرکز عالم و حرکتش در شبانه روز یب ما حه ما به الوسط است و حرکت راس و ذنب بهمین حرکت حاصل است و در حقیقت این حرکت بقدر مجموع مذکور و حرکت فلک ثوابت است چه فلک البروج هر ممثل را که در جوف اوست بقدر حرکت خود از مغرب بمشرق می برد پس این حرکت محسوسه نباشد مگر فضل حرکت جوزهر بر حرکت فلک البروج ✻ **دوم** ✻ حرکت مائل است و آن نیز از مشرق بمغرب است حول مرکز عالم و در هر شبانه روز قطع می کند از منطقهٔ خود ✻ ما ط د حه نام کا ه ساد و چون حامل در ثخن مائل است لهذا حامل را نیز بحرکت خود ببرد اند و حرکت مائل را حرکت اوج نیز خوانند زیرا که نقطهٔ اوج واحد بالشخص است از مائل پس هر قدر که مائل حرکت کند اوج نیز متحرک شود ✻ **سیوم** ✻ حرکت حامل است از مغرب بمشرق حول مرکز عالم در هر شبانه روز ✻ الدالب نح الف م لو نح ه سعا د سه است و این حرکت را حرکت مرکز گویند و مبدای این حرکت از اوج گیرند که بحرکتش حامل متحرک نمیشود و ازانجا که حرکت مائل و حامل بر نهج مذکور است و مرکز تدویر متحرک است بمجموع حرکت ممثل و مائل بر خلاف توالی که در یوم بلیله ه یا ما ح الد و الح ه است و نیز بحرکت حامل متحرک است بقدر حرکت مرکز بر توالی پس حرکت مرکز تدویر بر توالی بقدر فضل حرکت مرکز برین حرکت مذکور محسوس شود که در یوم بلیله ه یح بیه لدح لح ل ایسه

و این حرکت مسمی بحرکت وسط قمر است ٭ چهارم ٭ حرکت فلک تدویر است حول مرکزش و باینحرکت
مرکز قمر متحرک میشود در قطعهٔ ابعد برخلاف توالی و در قطعهٔ اسفل بر توالی و آن در یوم بلیله × ۱۳ج۳نونها
لط × است پوشیده نماند که متشابه بودن حرکت ممثل و حامل حول مرکز عالم مطابق اصول است اما تشابه حرکت
حامل حول مرکز عالم از مشکلات فن هیئت است زیرا که حرکت هر دائره متحرکه متشابه حول مرکز خود می باشد
نه حول نقطهٔ دیگر و حل این مشکل در انکشاف هفتم خواهد شد ان شاء الله تعالی اما دلیل بر نمیعنی که این حرکت متشابه حول
مرکز عالم است آنست که راصدان بملاحظهٔ دفاتر ارصاد قدما دریافت کردند که در هر چهار هزار و دو صد
و شصت و هفت ماه قمری که مسمی بزمانهٔ دور قمر است مرکز تدویر قطع می کند فلک البروج را چهار
هزار و شش صد و دوازده بار الا سه درجه پس قوس زاید از دور همین سه صد و پنجاه و هفت درجه
یافته شده است و اگر حرکت حامل حول مرکز عالم متشابه نمی بود لازم می آمد که قسی زایده
از ادوار مختلف باشد چنانچه بر طبایع سلیم پوشیده نیست و هر گاه در قسی
زایده اختلاف نیست پس تشابه حرکت حامل حول مرکز عالم خواهد بود بالجمله بعد
فرض افلاک اربعه و حرکات آنها انچه اختلافات مشهود است صورت می بندد چه از
حرکت ممثل جوزهرین از برجی به برجی بحرکت معکوس منتقل می شوند و دوره تمام می کنند
و بسبب آن هر عرض مفروض در هر جزو منطقة البروج یافته میشود و فلک مائل صورت
عرضی را پیدا می سازد و مجموع حامل و تدویر هم در حالت بعید بودن مرکز قمر از مرکز
عالم سرعت و بطو پیدا می کند و هم در حالت قرب آن و چون حرکات افلاک قمر قدراً
و جهتاً معلوم شد طریق استخراج آن از رصد و قوانین ریاضی بیان کنیم اول باید که
از کتب قدما که در دفاتر زیج خود خسوفات مرصوده را بقید قدر منخسف و جهت انخساف
و زمانه بدو خسوف و بدو مکث و بدو انجلا و تمام انجلا ضبط کرده باشند باستقرا اکا سے
بهم رسانند من بعد آن خود در صد خسوفات کرده باشند تا خسوفی شبیه یکی از خسوفات قدما
بهم رسد در قدر و جهت و زمانه و قطر و هر گاه چنین خسوف یافته شود پس ظاهر است که زمانه که
میان این دو خسوف متشابه واقع است مشتمل باشد بر شهور تامهٔ حقیقیه و دورات تامهٔ عرض و اکثر
از قدمای راصدان زمانه مابین الخسوفین متشابهین را × ۱۲۶۰۰۷ × یعنی یک لک و بیست و شش هزار
و هفت روز و یک ساعت مستوی یافته اند مشتمل بر × ۴۲۶۷ × چهار هزار و دو صد و شصت و هفت
ماه قمری و × ۴۵۷۳ × چهار هزار و پانصد و هفتاد و سه دور اختلاف و × ۴۶۱۲ × ۵۹۲۳ × دوره عرض و ×

چهار هزار و شش صد و دوازده دوره طولیه یکی سته درجه تقریباً و هرگاه قسمت کنند ایام دور را بر عدد شهور خارج قسمت
که ه الطلاله ح ط ک ف ه سادسه است لامحاله مقدار ماه قمری باشد و چون این ایام و کسور را در دوازده ضرب
کنند مقدار سال قمری حاصل آید ه ۴ یوم ند الیه الو نب سالده و اگر ادنی تامل کنند بدانند که قمر در مدت ماه قمری
بقدر مجموع یک دور و مسافت وسط شمس که در آن ماه قمری قطع کرده باشد طی می کند از ین هرگاه وسط
شمس را که بمدت ماه قمری حاصل شده باشد بر دور افزایند مقدار وسط قمر برای ماه قمری حاصل آید و آن
مطابق مثال ه شفط ط ح ل ند مه اله ه میشود و چون این مجموع را بر ایام و کسور ماه قمری قسمت
کنند خارج قسمت که ه ح سه لد نخ لح ل آل ه ست مقدار حرکت وسط قمر در شبانه روز حاصل آید
و هرگاه ضرب کنند ادوار اختلاف را در سه صد و شصت قسمت کنند حاصل را بر مقدار
شهر قمری خارج قسمت مقدار حرکت خاصه باشد در یوم بلیله که ه ح نح لو نز نا لط
سادسه است و همچنین هرگاه عودات عرض را در دوره زده بر مقدار شهر قمری قسمت کنند
خارج قسمت حرکت عرض حاصل آید که ه ح مه لط مح نو لز ه ست و اگر کم کنند حرکت
وسط از حرکت عرض باقی می ماند حرکت راس و ذنب برای یک شبانه روز
ا ا ا ح سه مه نه الو ر ه و چون بوضوح پیوست که حرکت عرض سریع است به نسبت حرکت
وسط و مسافت معین را عرض قبل از وسط قطع می کند معلوم شد که نقطه راس متحرک است
بحرکت معکوسه که حرکت فلک جوزهر است و هرگاه حرکات یومیه معلوم شد بضرب
و جمع آن حرکات شهوری و حولی نیز معلوم شود و اهل فن قطع نظر از حرکت وسط
اطلاق اوساط بر جمیع این حرکات بسیطه معدله می کنند و مقدار زمانه ماه قمری بر رصد
سمرقندی ه الط لا ه د م آل ه ست و بر رصد محمد شاهی ه الللط لا لا ه ر لح لح ه ست
و وسط قمر مطابق اول ه ح سه له لیه ست و مطابق ثانی ه ح سه له الـ ه و حرکت راس
مطابق اول ه ح نا ه ست و مطابق ثانی ه ح سه لح لح ه و آنچه در امثله ماخوذ گشت بر رای
بطلیموس است و بعد تنقیح این حرکات گوئیم که دلیل بودن حرکت مایل بر خلاف توالی یعنی از مشرق بمغرب
آنست که اوج هم خلاف توالی منتقل می شود چه ظاهر است که اگر ساکن یا متحرک بر توالی باشد در
یکماه مرکز تدویر دو بار باوج و حضیض نرسد و از مشاهده معلوم است که در هر اجتماع و استقبال
وسطی شمس و قمر باوج واصل میشود و در هر تربیع وسطی بحضیض چنانچه عنقریب روشن خواهد شد
و مقدار حرکت مایل [illegible] منوال معلوم کرده اند که هرگاه [illegible] [illegible] [illegible] اوج [illegible]

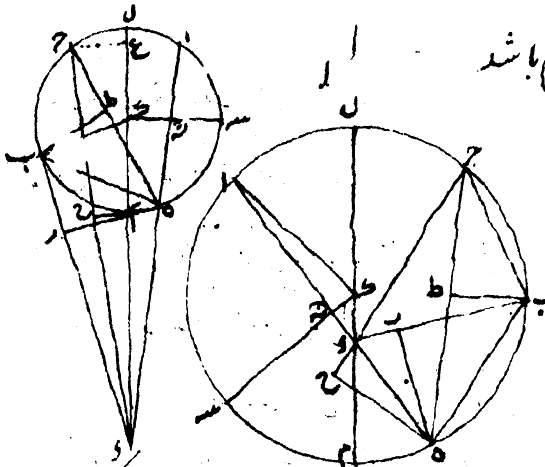
هنگام دو تربیع وسطی و مقارن برای آنها در هر اجتماع و استقبال حکم کردند که شمس در جمیع اوضاع سوای حالت مقارنه
متوسط می باشد میان اوج و مرکز تدویر پس هرگاه نقصان کنند از وسط قمر وسط شمس را باقی ماند بعد مرکز تدویر
از شمس که مساویست بعد شمس را از اوج و چون ازین بقیه مجموع وسط آفتاب و حرکت جوزهر را بکاهند بالضرورت حرکت
اوج بهم رسد و مفهوم محصل تقریر آنکه از وسط قمر مجموع ضعف وسط شمس و وسط جوزهر را که یب الریه ما ه ط یه سا د است بکاهند
مطلوب که یا ط رمه نام کا یه سا د سه است حاصل آید و از بیان ما تقدم واضح گشت که حرکت حامل عبارت از مجموع حرکت
وسط و جوزهر و اوج باشد و آن در شبانه روز یه الغ نح البم لو یح یه سا د سه است و این حرکت را حرکت مرکز گویند زیرا که
مرکز تدویر را بقیاس فلک حامل همین قدر حرکت میدهد و بعد مضاعف نیز نامند زیرا که حاصل میشود از تضعیف کردن
بعد مرکز تدویر از مرکز شمس * **بیان تعدیلات قمر** * قبل از خوض در اصل مدعا گوئیم که هر قوسی از
تدویر یا خارج المرکز که در حرکت مرئیه اختلاف پیدا کند اگر اقل از نصف باشد به بعد ابعد و اقرب بر گذرد
و اگر اکثر از نصف باشد بهر دو بعد معاً مرور کنند و هر قوسی که از آن اختلاف ناقص پیدا شود اگر نصف
یا اقل از نصف باشد به بعد اقرب هرگز مرور نکند و اگر نصف یا زاید از نصف باشد لامحاله به بعد ابعد گذرد لیکن
مرور اقل به بعد ابعد و اکثر به بعد اقرب و عدم مرور آنها امکانی است و هر قوسی که از آن اختلاف زاید پیدا
شود اگر نصف یا اقل از نصف باشد به بعد ابعد اصلا نگذرد و اگر نصف یا زاید از آن باشد بالضرورت به بعد
اقرب گذرد و لیکن مرور اقل باقرب و اکثر با بعد و عدم مرور آنها ممکن الوقوع هست و جمیع دعاوی را هم در اصل
خارج و هم در اصل تدویر بعبارت واحد بیان کنیم و مفروض سازیم هریک از خارج المرکز و تدویر را اب حء
و ه مرکز عالم و اح قطری که به بعد ابعد و اقرب گذشته باشد و ه ب ه ح دو خط واصل میان دو مسیر اوسط و باید که سیر کوکب از
آ سوی ب باشد و توالی بروج در تدویر از ب سوی آ و وصل کنیم خطوط ز ح ل ط ه ک سه که مرور نمایند بنقاطی
که اختلافش از دو پهلوی قطر متساوی بود و ظاهرست که قوسیکه محدث اختلاف نباشد مفصول
همچنین خطوط و قطر بود و قوسیکه کمتر از نصف محیط باشد مانند قوس ح ل به بعد ابعد و اقرب
هرگز نگذشته باشد و قوس ل ب ح که اعظم از نصف است بهر دو بعد مرور کرده است و اب ح که نصف
است محدود است به بعد ابعد و اقرب آما هر قوسی که اختلاف ناقص پیدا کند واجب است که
مبداش سوی جهت ح او اقرب باشد از منتهایش پس قوسیکه نصف یا کمتر از نصف باشد ممکن نیست که بنقطه
ح گذرد زیرا که اگر ح در مبدا باشد آن قوس مانند ح ب ه ز بود و اگر ه ز منتهی باشد مثل ط ب ح
بود و هر دو اکثر از نصف اند این خلف است و آنچه کمتر از نصف باشد ممکن که بنقطه آ مرور کنند
مانند قوس ط ه ز و قوس ط ب ل و هم ممکن است که مرور نکند مثل قوس ز ح ل و آنچه اکثر از نصف است



مثل قوس ک‌ب‌ه بنقطه ح که بعد اقرب است گذشته است و قوس ک‌ب‌م که نیز اعظم از نصف است بنقطه ح مرور نکرده است و قسی که از آن اختلاف زاید بوجود آید لازم است که ابتدا لیش از نقطه ب قریب تر باشد به نسبت نهایتش و بیانش بر قیاس من بیان سابق ظاهر است و چون این

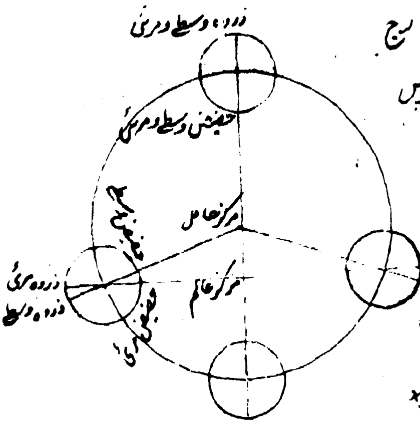
مقدمه تمهید یافت گوئیم که تحصیل قدر اختلاف بسیط در استین نسبت نصف قطر تدویر سوی نصف قطر حامل ... نسبت مابین المرکزین سوی نصف قطر خارج است بضبط حالات سه خسوف بوجه برهانی ...

نقاط ا ب ح مواضع قمر باشند از محیط خارج یا تدویر در هر سه خسوف از روی اوساط و سیر قمر ... المرکز ... بروج از ا سوی ح باشد و در تدویر از ا سوی ب بعده مقادیر قسی که کانه حسب اوسط و خاصه قمر معلوم کنند از زمانه حقیقی میان هر دو خسوف چنانچه در اوساط گذشت من بعد آن ملاحظه کنند که بعد ابعد و اقرب ... از قسی سه کانه باعتبارات مذکوره و باید که مرکز بروج نقطه د باشد و وصل کنیم ا د ب د ح د را ... از این خطوط که از منها ا د قاطع باشد فلک ا ب ح را بر نقطه ه و وصل کنیم خطوط ح ه ب ه ح سه کانه او بر ا رسم عمود ... بر خطوط ه ح ب د ح د و بیان کنیم که اگر زاویه ا د ح که مقدار مرئی قوس ا ح است در اصل خارج المرکز و زاویه تعدیل است مرئی همان قوس را در تدویر و زاویه ا ه ح مقدار قوس ا ح بر محیط معلوم باشند لهذا زاویه ه ح د نیز معلوم شود و درین هنگام در دو مثلث ه د ح ه ح ح قائم الزاویه جمیع زوایا معلوم باشند و مقادیر اضلاع هر واحد با جزائیکه ح ه ه د وتر قائمه را شصت جزء گیرند معلوم گردد و چون ضلع ه ح در هر دو مثلث قائم الزاویه نیکو مشترک است از روی آن قدر ه ح را بهر دو اصل معلوم کنند و نیز هر گاه زاویه ا د ب و زاویه ا ه ب معلوم اند زاویه ه نیز معلوم باشد و در دو مثلث ه د ر ه ب ر قایم الزاویه جمیع زوایا معلوم باشند و همچنین مقادیر اضلاع آن بر تقدیری که هر یک از ب ه ه د که وتر قائمه اند شصت جزء باشند من بعد آن توسط ه د معلوم بهر دو وجه مقدار ب ه را معلوم کنند با جزائیکه ه د شصت جزء باشد و نیز زاویه ب ه ط مقدار قوس ب ح معلوم است لهذا هر واحد از ب ط ط ه بر تقدیری که ه د را شصت جزء گیرند معلوم گردد و ه م معلوم بود پس هر یک از ح ط ب ط معلوم باشد پس ب ح بر تقدیریکه ... شصت جزء باشد معلوم شود و هم با جزائیکه نصف قطر فلک ا ب ح شصت ماخوذ است معلوم



باشد ازین جهت هر واحد از ه‌ د ه‌ ب نیز بدین مقدار معلوم باشد
و قوس ه‌ ب معلوم شود و قوس اب معلوم بود پس قوس
ا ه‌ و وترش معلوم باشد پس خط ا د بر تقدیری که قطر
فلک اب ج شصت درجه است معلوم گردد و بعد ه‌
باشد که مرکز فلک اب ج و خارج گردانیم خط د ک را
در جانبین تا قاطع باشد محیطش را بر دو نقطه ل م که
لامحاله بعد ابعد و بعد اقرب باشند و خارج کنیم از ک عمود ک ن بر ا ه‌ و بر آریم تا س و وصل کنیم ا ک
پس باشد سطح ل د در د م چون سطح ا د در د ه‌ که هر دو معلوم اند و چون در اصل خارج ل م تنصیف بد برآید
بر ک و معلوم است بر ک لهذا سطح ل د در د م با مربع ک د مساوی مربع ک م است از نیم چون سطح ا د در ده را
را از مربع نصف قطر ک م بیندازیم و جذر باقی ستانیم قدر ک د است و در اصل تدویر خط ل م
تنصیف کرده شده است بر ک و مزید گشته بر آن م د لهذا سطح ل د در م د یعنی سطح ا د در ده با مربع ک م
مساویست مربع ک د را و چون ک د نصف قطر حامل شصت درجه معلوم است ازین جهت بر آن از مربع
ک د سطح ا د در ه‌ د معلوم را بکاهیم مربع ک م باقی ماند پس ک م قطر تدویر هم معلوم باشد باجزائیکه
نصف قطر حامل را شصت گیرند اما معلوم بودن ا ک برای آنست که ما بین المرکزین معلوم شد و آن بحسب رای
بطلیموس × ی ط له × است و بر رصد سمرقندی × ی ط ... × است و بر رصد محمد شاهی × ی ط ... × است و نقطه
ک که مرکز تدویر است همیشه بر محیط حامل است و در بیان تعدیل الشمس بوضوح پیوسته که بعد هر نقطه خارج المرکز
از مرکز عالم معلوم است و هرگاه عوض ما بین المرکزین شمس ما بین المرکزین قمر را استعمال کنند د ک معلوم باشد
و نصف قطر تدویر قمر باجزائیکه نصف قطر حاملش شصت باشد بر رصد بطلیموس × ه‌ ید ... × است و بر رصد سمرقندی
× ... × و بر رصد محمد شاهی × ه‌ ... × است و هرگاه وصل کنند ک ب نصف قطر تدویر را مقرر است که بر
خط د ب مماس عمود باشد پس زاویه ک ب د قائمه است و ب ک جیب زاویه ل د ب باشد
که زاویه غایت اختلاف تدویر است * و برای * معرفت تعدیل جزئی یعنی زاویه ل د ح مثلا
بر آریم از ح عمود ح ر بر ل د و چون ل ح باعتبار حرکت وسطی خاصه معلوم است لهذا ح ع جیبش معلوم باشد
باجزائیکه ل ک شصت جزو بود و هرگاه ح ع را در ... ضرب کنند قدر ل ک باجزای نصف قطر حامل است
منحط ضرب کنند قدر ح ع حاصل آید باجزای نصف قطر حامل و بر همین قیاس ل ع که سهم قوس
ل ح است باجزای نصف قطر حامل معلوم شود و بعد نقصان ل ع معلوم از ل د معلوم ع د معلوم

باقی ماند و در مثلث ح ع قائم الزاویه ح ه که جذر مجموع دو مربع ح ع ع ه معلوم باشد بعده هر گاه ح ع را بر ح ه محیط قسمت کنند خارج قسمت جیب زاویه ح ه ع باشد چنانچه ظاهر است پس زاویه ح ه ع معلوم شود و این تعدیل جزئیه را بازای درجات تدویر بر می آرند چنین که مرکزش در بعد ابعد از حامل باشد و تعدیل یک نصف تدویر کفایت می کند برای نصف دیگر و هر گاه مرکز قمر بر آن بود که مسمی بذروه تدویر است یا بر م که حضیض تدویر است این تعدیل منتفی باشد و تعدیل نصفی که حرکت اعلایش موافق جهت حرکت حامل باشد آنرا بر وسط می افزایند و تعدیل نصف دوم را از وسط می کاهند تا بهر دو صورت وسط معدل بتعدیل متفرد شود و تبر بدانند که هر گاه مرکز تدویر از اوج حامل مزایلت کند لامحاله خط ل ه بتدریج قصیر گردد تا آنکه بحضیض حامل رسد و بدین علت زاویه معنیه تعدیل که بر بعد ابعد بوده است متعاظم گردد زیرا که ح ع مثلاً که جیب زاویه تعدیل است اگرچه بعینه بحال خود است ولیکن ح ه اصغر شد درین حالت خارج قسمت ح ع بر ح ه که جیب زاویه ه است اعظم باشد از خارج قسمتی که ح ه اطول بوده باشد و تفاوت این زاویه و زاویه اول که حین بودن مرکز تدویر بر اوج حامل بوده است تعدیل مرکب باشد و طریق تحصیلش آنست که بازای هر جزو حامل بعد مرکز تدویر را از مرکز عالم یعنی مقدار ه ک معلوم کنند بنوعی که در تعدیل شمس مذکور است و باستعمال هر بعد زاویه تعدیل بازای هر جزو تدویر حاصل کنند و تعدیل اول را ازین زاویه بکاهند انچه باقی ماند تعدیل مرکب باشد و وسط معدل تعدیل اول را بدین تعدیل نیز معدل کنند و کیفیت زیادتی و نقصان این تعدیل مثل تعدیل اول است و غایت این تعدیل ه ب لح ند است و این تعدیل را اختلاف بعد اقرب نیز خوانند ٭ تمهید ٭ تعدیل سیوم قمر باید دانست که خطی که از مرکز حامل بمرکز تدویر گذرد و محیط تدویر را بر دو نقطه ملاقی شود نقطه که اقرب بمرکز عالم است آنرا حضیض وسطی خوانند و ابعد را ذروهٔ وسطی گویند و خطی که از مرکز عالم خارج باشد اقرب النقطتین را حضیض مرئی و ابعد را ذروهٔ مرئی خوانند و هر گاه مرکز تدویر بر اوج یا حضیض باشد درین هنگام ذروتین و حضیضین متحد شوند و غایت تفاوت میان ذروتین انجا باشد که در انجا غایت تعدیل خارج المرکز باعتبار المرکزین می شود زیرا که زاویه تفاوت ابر مرکز تدویر می باشد و زاویه تعدیل مذکور مقابله مساوی آنست و ازین جهت است که هر قدر که تعدیل مابین المرکزین باشد باجزای حامل همان قدر تفاوت ذروتین و حضیضین باجزای محیط تدویر باشد و مبدای حرکت در تدویر ذروه وسطی است و چون این مقدمه معلوم شد گوئیم که ذروه تدویر که مبدای حرکت تامه قمر است و حضیض لا محاله که ذروه است در جمیع اوضاع محاذی مرکز عالم نمی باشد مگر حین بودن مرکز تدویر [illegible] اوج



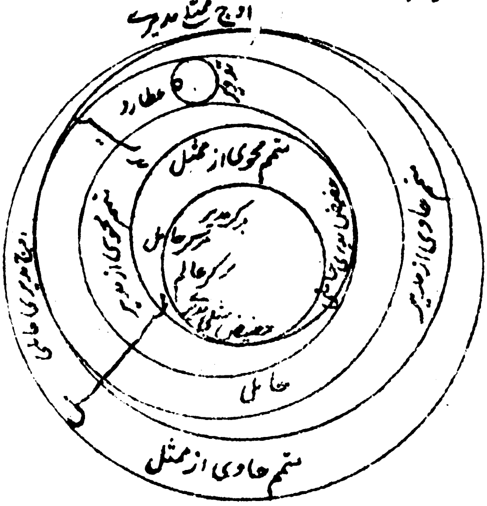
با حضیض حامل زیراکه حین بودن مرکز تدویر درین دو محل محاذی میشود مرکز حامل و خارج را معًا بر انطباق قطر تدویر بر قطر خارج که بر اوج و حضیض و مراکز ثلثه گذشته است پس محاذی میشود مدام نقطه را از قطر که به بعد ابعد و اقرب و مرکز عالم و مرکز خارج و انچه متصل حضیض است بعد آن نقطه از مرکز عالم درین جهت چون بعد مرکز خارج است از انچه متصل اوج است از مرکز عالم و این نقطه را نقطه محاذات خوانند و مقدار هر یک ازین دو بعد از مرکز عالم در هر دو جانب به سبب لط رصد یافته اند بر قدر بر یک نصف قطر حامل نصفت باشد و دلیل بر وجود این اختلاف احساس بالرصد است زیراکه هرگاه وسط قمر را بتعدیل مفرد و مرکب معدل کردند و خواستند که این محسوب را بتجربه موافق مرصود سازند پس موافقت وقتی یافتند که مرکز تدویر بر اوج و حضیض حامل باید و نقطه تربیع آنها بود و در غیر این چهار حالت مخالف یافتند بنوعی که غایت این اختلاف را چنین مشاهده کردند که مرکز تدویر در تسدیس یا تثلیث شمس می بود پس چنانکه اختلاف اقل مظنون بود اکثر یافته شد و چنین که غایت اختلاف متوقع بود اصلاً اختلاف محسوس نگشت پس این حالت مقتضی تعدیل دیگرست که معدل چنین اختلاف باشد و غایت این اختلاف بحسب بعد مذکور است و واضح باد که انعدام این اختلاف بر اوج و حضیض مطابق اصول است واما انعدام مرئی بر تربیعین و غایتش بر تسدیسین و تثلیثین نیز از مشکلات و حل آن در محل خود بیان کرده خواهد شد انشاء الله تعالی • این اختلاف را بر حرکت خاصه زیاده کنند مادامیکه مرکز تدویر هابط باشد از اوج بسوی حضیض و زیاده می کنند مادامیکه صاعد باشد از حضیض باوج و این اختلاف را تعدیل الخاصه گویند و چون وسط را باین تعدیل معدل کنند تقویم مائل حاصل شود و برای قمر اختلافی دیگرست که آنرا تعدیل چهارم و تعدیل النقل خوانند و آن تفاوت است میان دو موضع قمر از ممثل و مائل تفصیلش اینکه مرکز جرم قمر ملازم سطح مائل را که تقاطع است منطقه ممثل را بر دو عقده و موضع قمر در فلک البروج با طرف خط خارج باشد از مرکز عالم که بمرکز قمر گذشته تا فلک اعلی منتهی شود و این حین بودن مرکز قمر بر عقدتین باشد یا نقطه تقاطع دائره عرضیه با ممثل بود پس هرگاه قمر بر عقدتین یا بر بعد ربع دور از عقدتین که غایت عرض قمر است باشد درین حالت تعدیل چهارم منتفی بود زیراکه درین صورت موضع ممثل مائل یکی می باشد حقیقةً یا حکمًا و هرگاه قمر در میان یکی از دو عقده و نقطه غایت عرض باشد درین صورت موضع قمر از ممثل مغائر موضعش از مائل باشد زیراکه دائره ماره بمرکز قمر و قطبین ممثل متقاطع باشد دائره ماره را بقطبین مائل و مرکز

قمر در نوقت ... که ما بین این دو دایره از منطقة البروج قوسی محصور شود ... باشد میان موضع قمر از ممثل و مایل و استخراج مقادیر این تعدیل مثل استخراج تعدیل النهار است هرگاه قوس مایل را مبتدا از تقاطع اقرب بجای مطالع گیرند و غایت عرض را بجای میل کلی دانند و این تعدیل بمقابله حصة العرض گرفته میشود و آن عبارتست از فضل تقویم مایل بر تقویم راس پس اگر حصه عرض از ربع اول و سیوم باشد این تعدیل را از تقویم مایل بکاهند و اگر از ربع دوم و چهارم بود بیفزایند تقویم ممثل حاصل شود * انتباه * سابق انشاء رفته بود که حین اجتماع و استقبال وسطی نیرین مرکز تدویر قمر همیشه بر اوج حامل می باشد بیانش اینست که هرگاه مرکز تدویر هر روز متحرکست بمجموع حرکت ممثل و مایل بر خلاف توالی و آن تقریباً یازده درجه و دوازده دقیقه است لهذا هر روز بعد مرکز تدویر از اوج همین قدر باشد و بعدش از راس الحمل منطقة البروج که نقطه ثابته است بقدر فضل حرکت مرکزست بر مجموع دو حرکت اول و آن وسط قمرست و شمس در شبانه روز تقریباً نط دقیقه حرکت می کند بر توالی و در مدو تکوین وسط نیرین و اوج قمر یک جا مفروض شود پس هرگاه حرکت کند اوج بخلاف توالی بمجموع حرکت جوزهر و مایل حرکت کند از ان مرکز تدویر بر توالی بمقدار فضل مذکور و شمس متحرک میشود بر توالی بقدر وسط خود پس میشود درین هنگام بعد شمس از یک جانب اوج قمر دو از ده درجه و یازده دقیقه و باقی می ماند بعد شمس از جهت دیگر اوج از مرکز تدویر مثل بعد اول پس بعد ما رفت مرکز تدویر از اوج شمس همیشه متوسط باشد میان اوج قمر و مرکز تدویرش تا در تربیع مرکز تدویر مقابل اوج شود یعنی در حضیض آید و باز در استقبال ملاقی میشود و در تربیع دوم باز بحضیض رسد و در اجتماع حالت اولی عود نماید چنانچه بر اصحاب طبایع سلیم پوشیده نیست و چون مقادیر حرکات قمر معلوم شد گوئیم که هرگاه مرکز قمر در قطعه علیا از تدویر باشد حرکتش بطی شود به نسبت حرکت وسطی زیرا که جهت حرکت قطعه علیا خلاف جهت وسط است پس حرکت محسوسه نباشد مگر بقدر فضل حرکت وسط بر حرکت خاصه و لیکن از انجا که نسبت حرکت تدویر سوی حرکت وسط که تقریباً نسبت مثل است اصغرست از نسبت خط واصل میان مرکز عالم و حضیض تدویر سوی نصف قطر تدویر که تقریباً هفت مثل است لهذا قمر را رجعت ... هم ... چه هرگاه دو نسبت مذکور متساوی باشند درینصورت منتصف قطعه سفلی کوکب را ... حاصل میشود و اگر نسبت حرکت تدویر سوی حرکت حامل اعظم باشد از نسبت خط واصل میان مرکز عالم و حضیض تدویر درینصورت کوکب را حوالی حضیض رجعت شود چنانچه در ... متحیره ...

اختلافات که ببین سیر ... طولی قمر دارد و عرضش ثابت است بر یک مقدار نه آنچه سابقاً مذکور گشت که غایتش
در هر دو جهت شمال و جنوب پنج درجه است تقریباً و چون نصف مدار که میان راس و ذنب واقع است شمالی است
لهذا مادامیکه سیر قمر درین نصف باشد عرض شمالی بود و در نصف دیگر جنوبی و مادامیکه سیرش از غایت
عرض جنوبی تا غایت عرض شمالی باشد درینصورت قمر بلکه عرضش را صاعد خوانند باین معنی که متقارب
میشود از قطب ظاهر و در نصف دیگر هابط بود و اکنون ختم کنیم این انکشاف را بتعریف الفاظ متعلقه بامور قمر و اگرچه
ضمناً مذکور شده اند ✻ **وسط جوزهر** ✻ قوسی است از ممثل که میان حمل و نقطه راس واقع باشد بر خلاف
توالی بروج ✻ **تقویم جوزهر** ✻ عبارتست از قوس ممثل واقع میان اول حمل و راس بر توالی بروج ✻ ✻
اوج قمر ✻ قوسی است از مائل محصور میان نقطه که محاذی اول حمل است و میان نقطه اوج بر توالی ✻ **مرکز قمر**
و آنرا بعد مضعف نیز گویند قوسی است از منطقه مائل بر توالی محصور میان اوج قمر و طرف خطی که از مرکز عالم بر آمده و بر
مرکز تدویر گذشته تا سطح مائل منتهی شود ✻ **وسط قمر** ✻ قوسی است از مائل بر توالی محصور میان نقطه که
محاذی اول حمل باشد و طرف خط مذکور ✻ **خاصه وسطی قمر** ✻ قوسی است از منطقه تدویر بر توالی مفروض محصور
میان ذروه وسطی و مرکز جرم قمر ✻ **خاصه مرئی قمر** ✻ قوسی است از تدویر محصور میان ذروه مرئی و
مرکز قمر بر توالی ✻ **تقویم قمر** ✻ قوسی است از ممثل مبتدا از اول حمل ذاهب بر توالی منتهی تا نقطه تقاطع دایره
عرضیه که از آن جرم قمر اقرب باشد ✻ **حصه عرض قمر** ✻ قوسی است از مائل بر توالی محصور میان راس و
طرف خط مذکور ✻ **انکشاف چهارم در هیئت افلاک عطارد و حرکات آن** ✻
چون راصدان در حالات عطارد ملاحظه کردند دریافتند آنرا متحرک در طول از مغرب سوی
مشرق بر غیر مدار شمس و قمر بلکه بقرب منطقة البروج باری شمالی می گردد و باری جنوبی
و غایت حد شمالی و جنوبی بر یک مقدار نمی باشند بلکه مختلف می گردند و تیز سریع یافتند آنرا
در سیر طولی بر توالی بنوعی که بعد خفا در تحت الشعاع مقدم میشود بر شمس و در مغرب بوقت شام
ظاهر می گردد بعد از آن بتدریج بطی میشود تا آنکه در حدی زمانه محسوس واقف می نماید و بعد و قوف
رجعت می کند یعنی متحرک میشود بر خلاف توالی و در حرکت رجعی هم بتدریج سریع می شود
تا آنکه باز مقارن بشمس شده متخلف میشود و قبل طلوع آفتاب جانب مشرق ظاهر می گردد و باز
در سیر رجعت بطو پیدا می کند تا آنکه باز در ... واقف می گردد و بعد از آن حرکت بر توالی شروع
می کند و بتدریج سریع شده باز بشمس ... و همیشه مقارنه آن با شمس میان منتصف
دو زمانه استقامت و رجوع می باشد و تبعید نمیشود از شمس کاهی در بعد مسافتی زیاده از

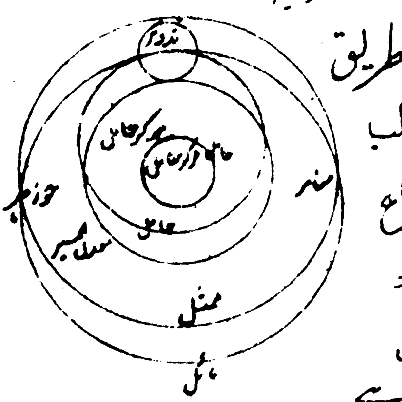
معدل × و در بعد مساوی زیاده از × الی × پس مطابق این احوال پی بردند برای عطارد فلک تدویر که متحرک میشود و مرکزش بر منطقه حامل که حرکتش بقدر حرکت مرکز شمس است بر توالی و مرکز تدویر در بعد و تکوین از محاذات مرکز جرم شمس تجاوز × حالب × دقیقه واقع است بر محیط تدویر پس بعید نمیشود قدام و خلف شمس مگر بقدر آنچه اقتضای نصف قطر تدویر آنست که × الف ل × دقیقه است و نیز هرگاه قیاس کردند رجعت را با رجعت و استقامت را با استقامت بطو را به بطو و سرعت را بسرعت بنسبت اجزای بروج متشابه الحال نیافتند بلکه در بعض اجزای بروج اقل یافتند از روی قدر و زمانه و در بعض اجزا اکثر و در دور دیگر بهمان اجزای معینه آن حالت را نیافتند مثلا در بعض اجزای بروج قوس الرجعت را × و سوالث × یافتند و زمانه آن بیست و یک روز کم و در بعض اجزای دیگر × س ییه × و زمانه آن بیست و دو نیم روز و در بعض آن × به سا مو × و زمانه آن بیست و سه روز بزیادتی کسری قلیل و ازین اختلاف دانستند که مرکز تدویر بر منطقه فلک خارج المرکز متحرک است تا قوس الرجعت باری بعید باشد از مرکز عالم و قدرش و زمانه حرکتش قلیل نماید و باری قریب تر شود تا مقدار و زمانه آن اکثر باشد و نیز جزوی از فلک البروج که یافته می شود در آن غایت بطو و اقل زمانه رجوع ثابت محسوس نگشت بلکه مثل انتقال ثوابت منتقل یافته شد و ضد این حالات در مقابله بعد الابعد یافته نشد بلکه در تثلیث آن از دو جانب اما در مقابله بعد الابعد مثل حالات بعد الابعد با دنی تفاوت یافته شد پس ازین حالات دانستند که مرکز حامل تدویر نیز متحرک است چه اگر مرکز حامل متحرک نمی بود پس بعد الابعد همیشه مقابل بعد اقرب یافته میشد و بدین مقتضیات برای عطارد چهار افلاک و چهار حرکات مختلف ثابت کردند اول فلک ممثل بفلک البروج در منطقه و قطبین و آن متوازی السطحین است محدبش مماس مقعر فلک زهره و مقعرش مماس محدب فلک قمر فلک دوم خارج المرکز است در ثخن فلک ممثل بدستور خارج المرکز شمس و این فلک را مدیر خوانند برای دور دادن آن مرکز حامل را حول مرکز خود و محدب این دو فلک بر نقطه اوج و مقعر آنها بر نقطه حضیض متماس اند و منطقه مدیر مائل است از منطقه ممثل و این میل غیر ثابت است مائل میشود باری و منطبق می گردد بار دیگر چنانچه بیانش عنقریب خواهد آمد و اوج مدیر نزد غایت میل است و سطح منطقه مدیر قطع کرده است سطح منطقه ممثل را بر نزوایا حاده زیرا که غایت میل ده منطقه مدیر و ممثل بقدر چهل و پنج دقیقه است ازین هم حادث میشود در فلک ممثل دائره عظیمه که مرکزش مرکز عالم باشد مقاطع بر منطقه ممثل را در دو موضع متقابله که مسمی براس و ذنب عطارد است و این عظیمه را فلک مائل خوانند فلک سیوم حامل است

در ثخن مدیر بر همان نهج که مدیر ثخن ممثل ست و منطقه اش همیشه در سطح منطقه مدیر می باشد و بسبب بودن دو خارج المرکز
چهار متمم باشند دو حاوی و محوی از ممثل و دو حاوی و محوی از مدیر و همچنین لازم آید که دو اوج و دو حضیض باشند
یکی ممثلی و مدیری و این را اوج نوم و حضیض دوم گویند دوم مدیری حاملی و این را اوج و حضیض اول نامند فلک چهارم
تدویر ست در ثخن حامل بر نهج تدویر قمر ولیکن سطح منطقه تدویر همیشه در سطح منطقه حامل نمی باشد بلکه
مائل ست بمیلان غیر ثابت و تصریحش در عروض متحیره خواهد آمد ان شاء الله تعالی و جرم عطارد
کرویست مرکوز در تدویر بنوعی که سطح عطارد سطح تدویر را بر نقطهٔ از منطقه اش مماس است
برین هیئت * صورت افلاک عطارد حسب هیئت مجسم ** بیان حرکات
افلاک عطارد ** اول حرکت فلک ممثل ست
حول مرکز عالم بر توالی بروج مثل حرکت اوج شمس که بعینه حرکت فلک
ثوابت ست یعنی در شبانه روز نه ثالثه و تمدد از مغرب بمشرق است
و مناط حرکت اوج و حضیض مدیر و راس و ذنب عطارد همین
حرکت ست دوم حرکت مدیر ست از مشرق بمغرب حول مرکز خود
بقدر حرکت مرکز شمس یعنی ×نط ح ط لط نه و
بدین حرکت مرکز حامل حول مرکز مدیر مداری صغیر پیدا



کنند و این مدار را فلک حامل مرکز الحامل خوانند سیوم حرکت فلک حامل ست از مغرب بمشرق
بقدر دو چند حرکت مرکز شمس یعنی در شبانه روز نح نا نح لو لط لط مه نه و این حرکت حول مرکز
خود نیست و نه حول مرکز عالم بلکه حول مرکز معدل المسیر ست و آن نقطه متوسط است میان
مرکز مدیر و مرکز عالم بنوعی که بعد آن نقطه از مرکز عالم سه درجه و سه دقیقه ست همچنانکه بعدش از مرکز
مدیر ست و این هزار مشکلاتی است که متعلق با فلاک عطارد ست و حلش در انکشاف هفتم
کرده خواهد شد ان شاء الله تعالی و ظاهر میشود این حرکت در مرکز تدویر چهارم حرکت تدویر است
که مسمی ست بحرکت خاصه عطارد و آن حول مرکز خود در شبانه روز × ح و الدلنه قطع می کند
و حرکت قطعه علیا از مغرب بمشرق ست و بدانند که مرکز تدویر مقارن می باشند موضع وسطی
شمس را همیشه بتجاوز سه درجه و بیست و دو دقیقه زیرا که مقرر شده ست که حرکت حامل
حرکت میدهد مرکز تدویر را بر توالی بدو چند حرکت وسط شمس و مدیر حرکت میدهد بخلاف توالی بمقدار
حرکت وسط شمس پس باقی می ماند درین صورت فضل حرکتین بقدر همان وسط

ونیز به تقدیر صانع متعال در بدو تکوین مرکز تدویر و هر دو اوج محاذی یک نقطه بوده اند لهذا چون مفارقت
کنند مرکز تدویر بهر دو اوج را متحرک شود اوج حامل از حرکت مدیر بر خلاف توالی و تبعید شود از
اوج مدیر بقدر فضل حرکت مرکز شمس و متحرک گردد مرکز تدویر بر توالی بتحریک حامل درین صورت
اوج حامل دور میشود از اوج مدیر بقدر فضل حرکت مرکز تدویر بر حرکت اوج حامل و این فضل نیز بقدر حرکت
مرکز شمس می باشد ازین هر اوج مدیرا بدا میان منتصف اوج حامل و مرکز تدویر باشد همچنانکه در فلک
قمر مرکز شمس متوسط می باشد میان اوج و مرکز تدویر و هرگاه قطع کنند هر یک از اوج حامل و مرکز تدویر
ربع دور را از دو جانب اوج درین هنگام لامحاله مرکز تدویر منتهی بحضیض حامل گردد و هرگاه ربع دیگر
را قطع کنند ملاقی گردند در حضیض مدیر درینصورت مرکز تدویر در اوج حامل و حضیض مدیر باشد بعده
متفارق شوند و در تربیع دوم باز متقابل گردند و ربع دیگر را قطع کرده همچنانکه بفرض اول در اوج
مدیر بودند ملاقات کنند پس بعد ابعد بر قیاس مرکز تدویر از مرکز عالم وقتی باشد که هر دو اوج در یک
نقطه مجتمع شوند و بعد اقرب بنسبت مرکز تدویر در مقابل این موضع نباشد که حضیض مدیر است
زیراکه دو بعد متقابله متناظر نیستند بلکه بعد اقرب آن از مرکز عالم بعد تربیع اول و قبل مقابله و قبل
تربیع ثانی و بعد مقابله باشد و آن هر دو وضع حسب استقرای ارصاد در دو تثلیث اوج یافته شده است
و آنانکه اقتصار بر دوائر می کنند ابتنای هیئت غیر مجسمه عطارد ابر شش دائره می دارند اول
منطقه ممثل دوم منطقه مائل متقاطع با اول سیوم حامل مماس مائل را چهارم معدل المسیر
قاطع حامل را پنجم تدویر مرکزش بر حامل ششم حامل برای مرکز حامل و مدیر را درین هیئت حاجت نیست
زیراکه همین حامل مرکز حامل قایم مقام مدیر است چه در اجزای بر هان دوائر یکه
در سطح واحد باتحاد مرکز باشند حکم هر یک یکسان است ✻ بیان طریق

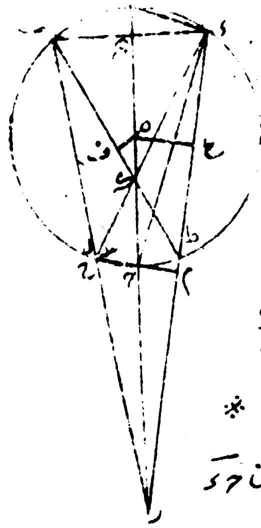


تحصیل اوساط عطارد ✻ استخراج اوساط این کوکب
باعانت رصد از اوساط سائر کواکب مشکل است زیراکه بیشتر در شعاع
شمس محتجب می باشد و با وجود ظهور بر دائره نصف النهار دیده نمیشود
چه سابقاً معلوم شد که غایت بعدش از آفتاب زیاده بر بیست
و هفت درجه و بیست دقیقه نیست ازین مر برای رصد آن منتظر است
جید باید که بین اختفا و ظهور بر نصف النهار رصد اطوال و عروض آن باید کرد و بهتر
آنست که برای رصد عطارد نیز بدفاتر رصد قدما رجوع کنند تا عمل بار یک بر آید و هر چند که

میان ارصاد قدیمه و جدیده زمانه ممتد باشد نتایج رصدی بصواب نزدیک تر باشد و ضبط عوادت عطارد ممکن است بقیاس
نفس منطقة البروج و بقیاس شمس و بقیاس کوکبی از کواکب ثوابت که عدیم العرض یا بعرض قلیل متصل منطقة البروج
واقع شود اما اگر قیاس بکوکب ثابت باشد باید که رصد تقویم آن کوکب ثابت در مبدا و منتهای رصد نیز مرعی
داشته شود تا بقدری که کوکب ثابت بحرکت بطیه متحرک شده تفاوت لازم نیاید بالجمله رصد طول و عرض
و قطر عطارد را بوضع منظار محاذی ثقبه ذات الحلقتین و ذات الثقبتین آغاز کنند و بضبط تواریخ در
دفتر رصدی ثبت نمایند و بتعیل شهور و اعوام سرعت و بطو و استقامت و اقامت
و رجعت دریابند و نیز از زیجات متقادمه استخراج تقاویم طول و عرض عطارد کنند و چون
رصد و محاسبه کثیر واقع شود ملاحظه کنند که میان حالت شبیه مرصودی با حالت شبیه محسوبی در جمیع
امور چند مدت واقع است آن مدت دور عطارد باشد و قدما مدت این دور را × ١٦٨٥٢
روز یافته اند و کسری زاید که آن کسر حسب اختلاف احساس راصدان کمتر از دو دقیقه و سی ثانیه
یوم و اکثر از بیست و چهار دقیقه یوم نیست پس هرگاه مرفوعات دورات طولی را بر ایام
و کسور عودات قسمت کنند وسط حاصل آید و آن همیشه مثل وسط شمس یافته شده است و هرگاه
عودات رجعت را قسمت کنند خارج قسمت حرکت خاصه بهم رسد در شبانه روز و آن ×
ح والد ر × ثالثه است و چون از وسط حرکت اوج را کاهند حرکت مرکز عطارد حاصل آید و چون
مرکز را دو چند کنند حرکت حامل بهم رسد بیان اختلافات عطارد اختلاف اول حسب اقتضای
فلک تدویر است حینی که مرکزش در بعد اوسط باشد یعنی در تسدیس اوج مدبر و
این اختلاف زاویه ایست بر مرکز عالم حادث از دو خط که خارج شوند از مرکز عالم و
یکی بمرکز تدویر گذرد و دوم بمرکز عطارد و غایت این اختلاف حین بودن عطارد در
بعدین اوسطین حسب مسیر در تدویر زیرا که درینوقت خط خارج از مرکز عالم مار
بمرکز عطارد مماس میشود محیط تدویر را و خط واصل میان مرکز تدویر و نقطه تماس که نصف
قطر است عمود باشد بر خط مماس پس نصف قطر جیب غایت تعدیل باشد و آن حسب رای
بطلیموس × الف ل × است و حسب رای راصدان سمرقند × کح الو مح × و مطابق رصد محمد شاهی ×
اندم الح × و مقوس این هر رقم در جدول جیب بهر سه رای که × الف نه الف لط الد نه × الدنوب
× است غایت تعدیل اول باشد و مادامیکه مرکز عطارد در نصف نازل باشد این تعدیل
نقصانی بود از مرکز بلکه از وسط و اگر در نصف صاعد باشد جمعانی بود پس

بعد نقصان و زیادتی وسط و مرکز معدل حاصل آید و این تعدیل را تعدیل مفرد نیز گویند و در بعض زیجات این
تعدیل را تعدیل ثانی نامند بنابر ترک استعمال آن و اختلاف دوم حاصل میشود بسبب وصول مرکز تدویر
به بعد ابعد و بعد اقرب زیراکه هرگاه به بعد اقرب رسد زاویه مذکوره که بر مرکز عالم بوده است اعظم گردد و
اگر به بعد ابعد رسد زاویه مذکوره اصغر گردد پس تفاضل زاویه بعد اوسط و هر یک از دو زاویه بعد اقرب
و بعد ابعد تعدیل ثانی باشد و غایت این اختلاف جانب بعد اقرب بر آرای ثلثه چنین است [illegible]
[illegible] و بجانب بعد ابعد هست [illegible] است و زیادتی و نقصان این تعدیل
تابع تعدیل اول است و این تعدیل را اختلاف بعد ابعد و اختلاف بعد اقرب نیز خوانند و طریق
استخراج این هر دو تعدیل بعینه طریق استخراج دو تعدیل قمر است و استخراج ما بین
المرکزین را هم بهمان طریق و دلیل است که در قمر الا آنکه در آنجا [illegible] بکار می برند
در اینجا مقارنه کوکب ثابته را استعمال نمایند [illegible] حرکت
حامل حول مرکز معدل المسیر حادث گردد و آن تفاوت است میان ذروه وسطی و ذروه
مرئی و طریق استخراجش [illegible] نصف قطر حامل با [illegible] که ما بین مرکز عالم و مرکز معدل المسیر است
بر می آرند و دلیل بر ثابت بودن حرکت مرکز تدویر حول مرکز معدل المسیر آنست که رصدات مراکز
تدویر که در زمانه دور عطارد واقع میشود در ادوار قوس زاید از دور مختلف
یافته شد گاهی جانب نقصان و گاهی جانب زیادتی و مجموع این درجات نیز زیاده از
[illegible] یافته نشده است ازین جهت معلوم شد که حرکت مرکز تدویر حول مرکز عالم متشابه نیست بلکه
حول نقطه باشد که بعدش از مرکز عالم بقدر جیب نصف این تفاوت باشد یعنی [illegible]
و نیز چون حسب بودن مرکز تدویر به بعد ابعد استخراج بعد ما بین المرکزین کردند از مرکز عالم
طط قه بر آمد و بحسب حرکت مدیر دریافته شد که بعد مرکز شمس از مرکز عالم [illegible] است که دو چند
[illegible] است پس مرکز معدل المسیر که حولش حرکت مرکز تدویر متشابه است میان منتصف مرکز
عالم و مرکز مدیر واقع باشد و بعد کاستن [illegible] از طط قه بعد مرکز مدیر از مرکز حامل باشد و چون
[illegible] حرکت مدیر [illegible] لهذا مرکز شمس را نیز حول مرکز خود مدیر دانند و لازم آمد که در دوره
مدیر یکبار مرکز حامل بر مرکز معدل المسیر منطبق گردد بنابر تساوی [illegible] ابعاد [illegible] میان مراکز
اربعه و ازین بیان واضح شد که بعد مرکز حامل از مرکز عالم بر یک نسق نمی ماند غایت قربش
[illegible] است و غایت بعدش [illegible] طط قه بالجمله چون حرکت مرکز تدویر حول مرکز معدل المسیر است

لهذا این تعدیل ثالث را بازای مابین مرکز عالم و مرکز معدل المسیر برآرند چنانچه دانستند و غایت این تعدیل از اجزای تدویر بحسب آرای ثلثه چنین است ۱۱ ه لح ۲ اح له ۱۳ ما نح و بدین تعدیل خاصه و مرکز هر دو را معدل کنند مادامیکه مرکز تدویر هابط باشد این تعدیل را بر خاصه افزایند و از مرکز کم کنند بشرطیکه ماخوذ با جزای محیط مرکز باشد و اگر صاعد باشد بالعکس عمل کنند تا مرکز و خاصه معدل شود و چون بر مرکز معدل اوج را افزایند تقویم ... حاصل آید و باید دانست که چون حرکت حامل قمر متشابه حول مرکز عالم است لهذا در آنجا معدل کردن مرکز از این تعدیل حاجت نباشد مگر فقط در خاصه و نیز واضح باد که چون منطقه حامل میلان دارد از منطقه ممثل بمیلان غیر ثابت لهذا چنین میلان بتعدیل النقل در عطارد بلکه در جمیع خمسه متحیره حاجت افتد و استخراج حصه بعد علوم کردن عرض سهل است چنانچه در قمر گذشت ✻ تتمه ✻ در بیان اصولی که مقتضی وقوف و رجعت است مبتنی بر سه مقدمه ✻ مقدمه اول ✻ باید که ا ب ح تدویر باشد بر مرکز ه و د مرکز بروج است و خارج شوند از د سه خط د ز ط ی د ح ه ا د ح ب بنوعی که خط وسطانی بر مرکز تدویر گذشته باشد و طرفین از جنب نقطه ح که حضیض است دو قوس ح ط ح ح متساوی جدا کرده باشند و وصل کنیم ح ی ط ب را و ظاهر است که این دو خط قطر ا ح را بر نقطه ک مشترک قطع کنند پس معلوم کنیم که نسبت ا د سوی د ح چون نسبت ا ک سوی ک ح باشد و وصل کنیم ا ی ح را و برآریم از نقطه ح خط ل ح م موازی ا ی پس همانکه ا ی عمود است بر ی ح ل ح م نیز عمود باشد بر آن و چون دو زاویه م ح ح ح ی ح محیطی بنا بر وقوع آنها بر دو قوس ح ح ح ط متساوی اند لهذا ح ی خط ... تنصیف پذیر باشد و بنابر اشتراک زاویه ی د تساوی زاویه ی ا د داخله برای زاویه م ح د خارجه دو مثلث ا ی د ح م متشابه باشند و همچنین بنابر تساوی دو زاویه ی متقابلتین و تساوی دو زاویه ی ا ک ح ل ک متبادلتین دو مثلث ا ی ک ح ل ک نیز متشابه اند از این جهت نسبت ا ی سوی د ح چون نسبت ا د سوی ح م یعنی سوی ح ل باشد و نسبت ا ی سوی ح ل چون نسبت ا ک سوی ک ح است لهذا نسبت ا د سوی د ح چون نسبت ا ک سوی ک ح باشد من بعد آن فرض کنیم ا ب ح را خارج المرکز و ک در این صورت بمنزله مرکز البروج باشد و قسمت کنیم قطر را بر همان نسبت یعنی نسبت البعد الابعد سوی البعد الاقرب در هر یک از تدویر و خارج المرکز یک نسبت باشد بعده گوئیم که نسبت ح د سوی د ط چون نسبت ب ک سوی ط ک باشد و وصل کنیم و ترب ح را در حالیکه قاطع باشد قطر ا ح را بر ... و برآریم از ط عمود ط س بر قطر ا ح و ظاهر است که دو مثلث ح ه د ط س د قائم الزاویه متشابه بهم اند همچنین دو مثلث ب ه ک ط س ک پس نسبت ح د سوی د ط چون نسبت ح ه یعنی ه ب سوی ط س باشد که بعینه نسبت ب ک سوی



است و بعد از ترکیب منشود نسبت ... سوی ... چون نسبت ... سوی ...

و نیز هرگاه خارج کنیم ... ازو شود ...

چون نسبت ... سوی ... چنانچه ظاهرست و بعد تفصیل حاصل شود نسبت ... سوی

... از چون نسبت ... سوی ... بعد آن اگر در اصل تدویر نسبت خط ... سوی

... که هر دو جزو ... اند مثل نسبت حرکت تدویر سوی حرکت کوکب باشند در اصل خارج ...

... سوی ... که جزو ... اند همان نسبت باشند

مقدمهٔ دوم

ضلع ... از مثلث ا ب ح اطول است از ضلع ا ح و هرگاه جدا کرده شود از ان ح ...

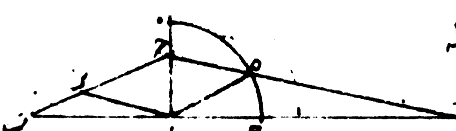
... از ا ح اصغر نباشد ... باشد نسبت ... سوی ... اعظم از نسبت زاویهٔ ... سوی زاویهٔ

... تمام سازیم سطح ... متوازی الاضلاع و برآریم ... را از جانب ... تا ملاقی شود ... بر نقطه

... بگردانیم بر مرکز ... ببعد ... قوس ... پس این قوس یا بر نقطه ... مرور کند یا ...

از ان زیرا که ... یعنی ... از ... اصغر نیست و مثلث ... اعظم است از قطاع ... و مثلث ...

است از قطاع ... ازین جهت نسبت مثلث ... سوی مثلث ...



اعنی نسبت قاعده ... سوی قاعده ... بلکه نسبت ... سوی ا ب بلکه

نسبت ... سوی ... اعظم باشد از نسبت قطاع ... سوی

قطاع ... بلکه از نسبت زاویهٔ ... یعنی زاویهٔ ... سوی زاویهٔ ... یعنی زاویهٔ ...

مقدمهٔ سیوم

اعاده کنیم تدویر ... را مع قطر ... که بهر دو مرکز تدویر و منطقة البروج گذشته باشد و لیکن ... از ... که فرض کنیم نسبت ... سوی ... اعظم از نسبت حرکت تدویر سوی حرکت کوکب و اگر چنین نسبت نبود

رجوع ممکن نباشد و فرض کنیم متخیله خطوط قاطع تدویر خط ... را بنوعی که نسبت نصف ... سوی ...

مثل نسبت حرکت تدویر باشد سوی حرکت کوکب پس گوئیم که اگر کوکب بر نقطه ... رسد واقف

شود و قوس ... بلکه ضعف آن قوس رجعت باشد ... جدا کنیم قوس ... بجهت بعد ابعد ...

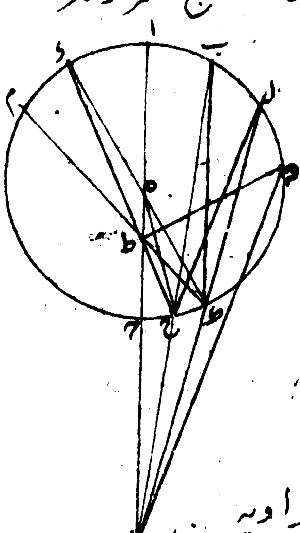
افتد و وصل کنیم ... را و ازانجا که در مثلث ...

جدا کرده شده است اطول از ضلع ... باشد بحکم مقدمهٔ دوم نسبت ... سوی ... اعظم

از نسبت زاویهٔ ... سوی زاویهٔ ... و نسبت ... سوی ... یعنی نسبت

حرکت تدویر سوی حرکت کوکب اعظم باشد از ... زاویهٔ ... سوی زاویهٔ ... که اصغر ...

نسبت حرکت تدویر سوی حرکت کوکب پس نسبت حرکت سوی حرکت مانند نسبت زاویه باشد که اعظم بود از
زاویه ک ز ب سوی زاویه ک ه ح و باید که آن زاویه اکبر ه ز ح باشد پس در زمانیکه قطع کند کوکب قوس
ک ح را و پیدا سازد زاویه ک ز ح را بر خلاف توالی بر محیط تدویر و پیدا سازد مرکز تدویر در همان
زمانه معروض بر توالی زاویه اختلاف را که مساوی زاویه ح ز ه باشد یعنی زاویه ح ه ک پس باقی می ماند
تفاضل میان این دو زاویه زاویه ک ز ه بر توالی و بقدر همین زاویه بر توالی حرکت مرئی گردد و کوکب
مستقیم نماید و بر اصل خارج از انجا که نسبت ب ح سوی ح د اعظم است از نسبت زاویه ح ز ک
سوی زاویه ح ب ک و بعد ترکیب نسبت ب د سوی ز ح اعظم باشد از نسبت مجموع دو زاویه ح ز ک
ح ب ک یعنی زاویه ب ک ل سوی زاویه ح ب ک و بود نسبت ب د سوی ز ح چون نسبت ی ط سوی ط ح
و زاویه ک ل مساوی است زاویه ی ک م را و زاویه ح ب ک زاویه ح ی ک را پس نسبت ی ط سوی ط ح اعظم
باشد از نسبت زاویه ی ک م سوی زاویه ح ی ک و بعد ترکیب نسبت ی ح سوی ط ح اعظم باشد از نسبت
زاویه ح ط ک سوی زاویه ح ی ک بلکه نسبت نصف ی ح سوی ح ط یعنی نسبت حرکت خارج المرکز
سوی حرکت کوکب اعظم باشد از نسبت ح ط ک سوی دو چند زاویه ح ی ک که ح ه ک است
پس نسبت زاویه ح ط ک سوی زاویه ح ه ک اصغر باشد از نسبت حرکت سوی حرکت و نسبت
حرکت سوی حرکت مانند نسبت زاویه است که اکبر باشد از زاویه ح ط ک سوی زاویه ح ه ک
و باید که این زاویه اکبر ح ط ه باشد پس در زمانی که متحرک شود کوکب بر قوس ح ک بر خلاف
توالی و پیدا سازد زاویه ک ط ح را در رؤیت و پیدا سازد خارج المرکز بحرکت خود زاویه

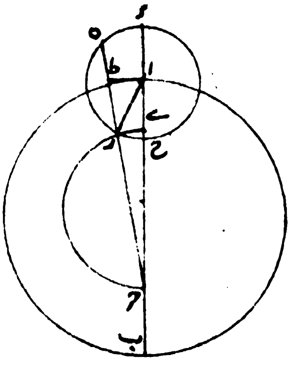


ح ط ه را بر توالی پس باقی ماند حرکت مرئیه بر توالی بقدر زاویه
ک ط ه و نیز در مثل این صورت اگر فرض کرده شود نسبت
نصف ل ک سوی ک ز چون نسبت حرکت تدویر سوی حرکت
کوکب و نسبت نصف ک م سوی ط ک چون نسبت حرکت خارج سوی
حرکت کوکب و جدا کنیم ک ح را بنوعی که طرف ح جانب بعد اقرب باشد
هر چونکه اتفاق افتد و وصل کنیم ل ز ح را باشد در مثلث ز ح ل
نسبت ل ک سوی ک ز اصغر از نسبت زاویه ح ز ک سوی زاویه
ح ل ک و نسبت نصف ل ک سوی ک ز یعنی نسبت حرکت تدویر سوی حرکت کوکب اصغر است از
نسبت زاویه ح ز ک سوی دو چند زاویه ح ل ک یعنی زاویه ح ه ک پس نسبت زاویه ک ه ح

زاویهٔ ح ز ک اصغر باشد از نسبت حرکت کوکب سوی حرکت تدویر و سوی زاویهٔ ح ط ک در
خارج المرکز نیز اصغر باشد از حرکت کوکب خارج و زاویه که نسبتش چنین بود اعظم باشد از زاویهٔ ح ط ه
پس رجوع لازم آید و ازین بیان نیز ظاهر شد که نقطهٔ ح نقطهٔ وقوف باشد و همچنین نقطهٔ ه که از ح
بجهت دوم به بعد ح ح واقع است نیز موضع وقوف باشد و ح ه قوس الرجعت است و ح ا ه قوس الاستقامة
است و بر هر نقطه از دو نقطهٔ ح ه که کوکب بعد استقامت بران رسد آنرا مقام اول گویند و آنکه بران بعد رجعت
رسد مقام ثانی گویند و هر تدویری که اینچنین نسبت دران موجود نبود مثل تدویر قمر دران تدویر وقوف
و رجعت نباشد و چون این مقدمات تمهید یافت اکنون می خواهیم که در همچنین تدویر خط وقوفی پیدا کنیم که فاصل
است میان قوس الرجعت و قوس الاستقامت و باید که ا ب قطر حامل عطارد باشد و نقطهٔ ح بران مرکز عالم
و ا مرکز تدویر و ده ر است بعد ابعد بنوعی که خط د ب قطر مشترک باشد و خط ح ح مولط مثلاً
بر رای بطلیموس زیرا که غایت بعد میان مرکز عالم و مرکز حامل ط ط است و چون این مقدار را
بر شصت که قطر حامل است افزائیم مقدار ح ا سه ط ط بهم رسد و ا ح از ان نصف قطر تدویر
الب ل است پس بعد کاستن ا ح از ح ا قدر ح ح همان باقی ماند که گفتیم و تقسیم کنیم ا ح را بر ی
بنوعی که نسبت ا ی سوی ی ح چون نسبت ما نط ح ک که حرکت مرئی مرکز تدویر است بر حامل سوی
ح والد که باشد که حرکت مرکز کوکب بر تدویر است و چون نسبت ا ح سوی ح ح اعظم از نسبت
حرکتین است لهذا ضرور شد که نقطهٔ ی میان ا ح واقع شود و چون قدر ا ح را که ع ا ط ط ق است
در حرکت مرکز تدویر یعنی ما نط ح ک ضرب نموده بر قدر مجموع حرکتین یعنی ب ک ده لب الی
قسمت کنند خارج قسمت که مه ماه است قدر ا ی باشد و باقی ماند ی ح که یح ن مه بعده
رسم کنیم بر ی ح نصف دائره ح ر ی قاطع محیط تدویر را بر نقطهٔ ر و وصل کنیم ی ر ح ر ا
و خارج کنیم ح ر را تا ه که خط ح ر ه مطلوب باشد زیرا که هرگاه خارج کنیم از ا عمود ا ط بر ح ه حادث
میشوند دو مثلث ی ر ح ا ط ح قایم الزاویه متشابه و می باشد نسبت ط ر سوی ر ح چون نسبت ا ی سوی ی ح
یعنی چون نسبت حرکت مرکز تدویر سوی حرکت مرکز کوکب اما طریق معلوم کردن مقدار قوس ح ر ا آنست
که اول قدر ر ط معلوم کنیم بدین نمط که ر ط را شی فرض کنیم و سطح ا ح ح ح معلومین را که ع ط ل ل
است بر یک شی مفروض قسمت کنیم خارج قسمت که ر ط ل ل جزء الشی است قدر ر ح باشد زیرا که سطح ا ح
ح ح بعینه سطح ط ر ر ح است و چون نسبت ط ر سوی ر ح مثل نسبت ما نط ح ک سوی ح والد است از
هم سطح طرفین که ح والد است شی است مساوی سطح وسطین باشد که ه ل ند ه ف معال جزء الشی است

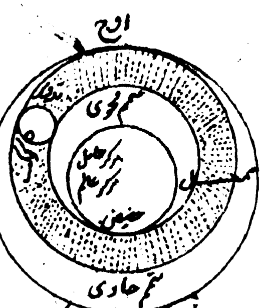
و چون این صرد و جنس معادل را یکمرتبه بالا برند × ح والد × نانه مال معادل شود × بوند ه نب مثلث × عدد را و این مسئله
سیوم از مفردات جبریست لهذا هرگاه عدد را بر عدد مال قسمت کرده جذر خارج قسمت ستانیم بر آمد مقدار طرح شی مجهول
که لا ب نه × و هرگاه طرح معلوم شد چون ح ح معلوم را در حرکت مرکز کوکب ضرب کرده بر حرکت مرکز تدویر قسمت کنند
خارج قسمت زح بر آید. و هرگاه در مثلث ب زح قائم الزاویه وتر ب ح و ضلع ح ز معلوم اند ضلع ب ز معلوم
شود و در مثلث ا ب ز دو ضلع ا ب آ ز از سابق معلوم بودند و ضلع ب ز اکنون معلوم شد لهذا هر سه زوایا معلوم
شوند پس زاویه ح آ ز یعنی قوس ح ز که نصف قوس رجعت است [illegible] ند و هو المطلوب و بر این
قیاس بازای هر بعد قوس الرجعت استخراج کنند در هر کوکبی که باشد و غایت قوس الرجعت بهر
عطارد بر رای بطلیموس در بعد ابعد × ید الف ثانیه × سب و در بعد اقرب × یه لو مب × ثانیه متأخران هر چند که در زیجات
خود غایت مقادیر قوس الرجعت را بیان نکرده اند اما بر طبق محاسبه تقاویم مستفاد میشود که حسب رصد سمرقند
در بعد ابعد × و ی مت × و در بعد اقرب × یه لح × و حسب محاسبه زیج محمد شاهی
در بعد ابعد × ید م × و در بعد اقرب × یه اب [illegible] × * انکشاف پنجم

در هیئت افلاک زهره و علویه و حرکات آن *



راصدان بعد ارصاد و ملاحظه حالات هر یک ازین کواکب پی بردند
که علویه یعنی مریخ و مشتری و زحل در سیر از شمس بطی اند زیرا که
شمس آنها را در می یابد و مقارن می شود و بعده سبقت می برد
از آنها در سیر و درین حالت علویه در مشرق ظاهر می شوند قبل
از طلوع شمس و درهمین حالت این کواکب در حرکت مستقیمه خود اسرع می باشند بعده
بتدریج بطی می شوند تا آنگاه که شمس قریب به تثلیث اول آنها رسد در توقف واقف میشوند و بعد
اقامت بزمانه محسوس بر خلاف توالی راجع می شوند و در رجعت بتدریج سریع می گردند
تا آنکه حین مقابله شمس در وسط رجعت می رسند من بعد آن در رجعت بتدریج بطی شده
باز دیگر مقیم می شوند در حوالی تثلیث ثانی شمس و بعد وقوف دوم باز مستقیم میشوند
و بتدریج سریع می گردند تا آنکه شمس مقارن آنها شود و درین حالت در غایت سرعت و
حاق وسط استقامت می باشند و جانب مغرب در تحت الشعاع محتجب شوند و باز چون شمس متباعد
شود بر دستور اول وقت صبح در مشرق ظاهر شوند و بسبب آنکه مقارنه و مقابله و تثلیث با شمس در
جزو معین منطقه البروج نشود لهذا سرعت و بطو و اقامت و استقامت در هر جزو مفروض

... البروج واقع شود پس از ملاحظه این حالات تفرس معلوم کردند که برای هریک از علویه فلک تدویریست که
مقتضی رجعت و اقامت است و مرکزش بر فلک حامل خارج المرکز است از مرکز عالم تا این حامل مقتضی قریب کوکب شود
از مرکز عالم حینی که مرکوزش بر ذروه تدویر باشد و مقتضی بعد آن حینی که مرکزش بر حضیض تدویر بود و نیز بسبب آن
قوس الرجعت مختلف شود چنانچه محسوس است و نیز بعد الابعد را که در جزوی از بروج یافتند بعد مدتی آنرا در جزو دیگر
... ب ازین جهت پی بردند که اوجات علویه هم متحرکست مثل حرکت فلک ثامن و هرگاه
اضداد حالا[ت] ... بعد الابعد محسوس می شود در مقابله آن جز همیشه یافتند دانستند
که بعد اقرب بمقابله بعد الابعد است و برای اثبات خارج المرکز دوم محتاج نشدند چنانچه در
عطارد محتاج شده بودند و نیز سیر این کواکب را بر مدار شمس نیافتند بلکه گاهی شمالی یافتند
متباعد و متقارب و گاهی جنوبی همچنین ازین جهت حکم کردند که مناطق حوامل مائل است
از مدار شمس و مقاطع است آن را بر دو نقطه متقابله نقطه که محاذ شمال است راس باشد
و نقطه که محاذ جنوب است ذنب و این دو نقطه نیز در محل واحد ثابت نیستند بلکه منتقل
اند در اجزای بروج بر توالی مثل انتقال ثوابت پس حرکات جوزهرات را نیز مثل
کافی باشد اما زهره را در حرکات متشابهة الاحوال یافتند بعطارد مگر فرق آنکه بعد
ابعد شمس را مقابل بعد اقرب یافتند مثل علویه ازین جهت در زهره نیز حاجت بخارج المرکز
دوم نشد و غایت بعد را پیش و پس از شمس متجاوز از چهل و هفت درجه تقریباً
نیافتند پس ثابت کردند برای هریک از علویه و زهره سه افلاک اول فلک ممثل بنوعی که
مقعر فوقانی محدب تحتانی را مماس است بترتیب تا آنکه محدب فلک زحل را فلک ثوابت مماس است
و مناطق آنها در سطح منطقة البروج است و اقطاب آنها محاذی قطبش دوم افلاک حوامل
خارج المرکز اند در ثخن ممثل بر وتیره معلوم با فراز متممین و تشخیص دو نقطه اوج و حضیض
و مناطق و اقطاب حوامل غیر منطقه ممثل اند و میلان هریک چیزی دیگر است اما مناطق حوامل
علویه ثابت المیل اند از ممثل و منطقه حامل زهره غیر ثابت المیل است و بیانش در مبحث عروض
خواهد آمد سیوم افلاک تداویر اند در ثخن حوامل بر دستور معلوم و زهره و علویه اجرام کردی اند
مرکوز در ثخن تدویر بر نهج ارتکاز قمر در تدویر خود و لیکن مناطق تداویر در سطح مناطق
حوامل ثابت نیست بخلاف مرکزش که همیشه در سطح مناطق حوامل اند و سطح
منطقه حامل بعد قطع خود فلک ممثل را دائره که بر سطح ممثل حادث کرد اند آن دائره

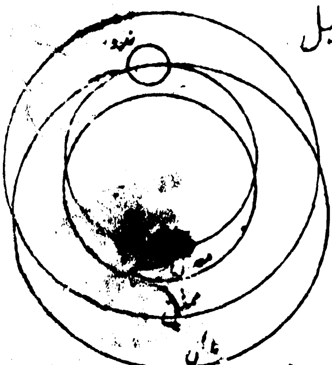


مائل گویند و ازین شکل تصور افلاک زهره و علویه توان کرد **

بیان حرکات افلاک علویه و زهره

* اول حرکت ممثلات ست حول مرکز عالم و در هر یک از مغرب بمشرق ست بر توالی بروج مثل حرکت فلک ثوابت بلکه اوج شمس که در شبانه روز ه‍ ییه وم ه‍ خامسه است و بدین حرکت اوجات وجوزهرات از جزوی بجزوی منتقل شوند دوم حرکات حوامل ست و آن حرکت متابع المرکز ست بر توالی بروج و آن در شبانه روز برای زحل حسب ارای ثلثه ه‍ ما ، نا لد با ما ما ب ما لد یح ه‍ ست و برای مشتری ه‍ نا ه‍ نط مدثالثه ما ه‍ نط ثانیه ما ه‍ نط و ثالثه و برای مریخ ه‍ ما لا الولوله ما لا الوالد لثه ما لا الوالطث ه‍ و برای زهره مثل مرکز شمس ست وانحرکت متشابهه حول مرکز خود نیست و نه گرد مرکز عالم بلکه متشابه حول نقطه ایست سامت اوج که بعدش از مرکز حامل سوی اوج چون بعد مرکز عالم از مرکز حامل ست و بعد مابین المرکزین مر زحل را حسب ارای ثلثه ه‍ ح اله و ح که قه ح لج لونه ه‍ ست و مشتری را ه‍ ب مه و سامح ه‍ ب نوم نه ه‍ و مریخ را ه‍ ه م قه و ح نا و ه‍ ل ه‍ ه‍ و زهره را بقدر نصف مابین مرکزین شمس یعنی ه‍ ا ییه ه‍ ا ب ل ه‍ ا ما لدح لثه ه‍ و این مقادیر باجزائیست که نصف قطر حامل هر یک شصت جز باشد بالجمله بعد نقطه مذکور از مرکز عالم بقدر دو چند بعد مابین المرکزین هر یک کوکب باشد و آن نقطه را مرکز معدل المسیر گویند و دائره که حول این مرکز بمثل حامل متوهم کنند آنرا فلک معدل المسیر خوانند و متشابه بودن حرکت حوامل حول مرکز معدل المسیر نیز از مشکلات ست و دلیل بودن انحرکات متشابه حول مراکز معدلات المسیر آنست که چون رصد کردند اختلافات کواکب بر بعد نود جزا از اوج بحسب سیر اوسط یافتند اعظم اختلافات را دران موضع پس دانستند که درینوقت کوکب بر خط مماس تدویر ست که از مرکز عالم خارج گشته و زاویه اختلاف اعظم که نزد مرکز عالم ست مع زاویه قایمه که نزد مرکز کوکب ست بر نقطه تماس مساویست بعد کوکب را از ذروه مرئیه پس ازان زیاده کردند این اختلاف اعظم را بر نود تا حاصل شد مقدار بعد کوکب از ذروه مرئیه بعد ازان نقصان کردند وسط کوکب را سوای زهره از وسط شمس تا باقی ماند حرکت وسطی خاصه که حرکت تدویر ست و این بقیه را از بعد مذکور ناقص یافتند پس دانستند که ذروه وسطی مخالف ذروه مرئی ست و دران وقت قطری از تدویر که بذروه وسطی گذشته است بسمت مرکز عالم نیست و گرنه خاصه وسطی مساوی بعد مذکور می بود و نه قطر مذکور بسمت نقطه ایست که تحت مرکز عالم باشد در جانب حضیض چه درین حالت لازم میشد که خاصه زاید باشد از بعد

بود بلکه آن قطر سمت نقطه باشد که فوق مرکز عالم بجانب اوج است من بعد آن حاصل کردند در همچنین وضع کوکب را از اوج در دائرة البروج بوصول آن تا ذروه و حضیض مرئی پس یافتند بعد را ناقص از حر مرکز بمقدار ما بین الخاصه و بعد کوکب از ذروه مرئیه بنسبت رصد اول و ازین وجوه تفرس کردند که مرکز تدویر بمسیر وسطی متحرک نیست حول مرکز عالم و الا نه بعد کوکب از اوج مساوی می بود مسیر وسطی را و نه حول نقطه که تحت مرکز عالم است جانب حضیض و الا نه زیادتی بعد مذکور لازم آید از مسیر اوسط و هرگاه چنین نیست ... ـک باشد حول نقطه که قطری از اقطار تدویر که بذروه وسطی گذشته است بر سمت آنست پس درین وضع خارج کردند از مرکز تدویر عمودی سوی خطی که بر اوج و حضیض گذشته بود پس مواقع این عمود همان نقطه باشد برای بودن زاویه وسط قائمه چرا که قوس آن نود درجه ماخوذ بود بعد از آن گوئیم که هرگاه بود در مثلث حادث از خط واصل میان مرکز عالم و آن نقطه و از دو خط خارج از دو طرف آن خط تا مرکز تدویر و زاویه که نزد نقطه مذکور حادث میشود قائمه است و زاویه که نزد مرکز تدویر است معلوم است زیرا که آن زاویه تفاوت است ما بین خاصه و بعد مذکور ازین جهت ما بین مرکز عالم و نقطه مذکور که مقدار ضلعی ازین مثلث است معلوم باشد و آن در هر کوکب بقدر دو چند ما بین مرکز عالم و مرکز حامل یافته شده است و چون بر حرکت مرکز حرکت اوج را افزایند حرکت وسط حاصل شود سیوم حرکت تدویر است در قطعه ابعد بر توالی حول مرکز خود و آن در علویه بقدر فضل حرکت مرکز شمس است بر حرکت مرکز آنها پس حرکت خاصه زحل بر مذاهب ... ... و حرکت خاصه مشتری ... و حرکت خاصه مریخ ... حرکت خاصه زهره برای بطلیموس هر شبانه روز ... است و بر دو ... باقی ... و مبدای حرکات خاصه ذروه وسطی است که همیشه محاذی مرکز معدل المسیر می باشد و دلیل بودن حرکات اعالی این تداویر بر توالی آنست که زمانه میان اسرع سیر و اوسط آن اکثر یافته میشود از زمانه میان سیر اوسط و ابطا دیگر آنکه حین صغر اجرام در رویت این کواکب سریع یافته میشود و حین کبر بطی زیرا که هرگاه مبصر صغیر دیده شود از بعد بعید باشد پس نبود کوکب مگر در قطعه علیا و سرعت آنوقت مستلزم است که جهت حرکت قطعه موافق جهت حرکت حامل باشد و آنان که اقتصار بر دو اثر می کنند برای هر یک ازین کواکب اربعه پنج افلاک ایراد می کنند اول ممثل دوم مائل متقاطع با ممثل سیوم حامل مماس مائل را چهارم معدل المسیر مساوی و متقاطع حامل پنجم تدویر مرکزش بر حامل منصوبست



اما طریق * تحصیل اوساط و تعدیلات این کواکب اربعه بعینه طریق تحصیل اوساط و تعدیلات عطارد است بلکه اسهل ازان زیراکه علویه بیشتر اوقات بنصف النهار دیده شوند و زهره در بعضی احیان بمقارنه شمس بلا واسطه منظار دیده میشود و قدما انچه ایام عوادت هریک را یافته اند درین جامع مندرج میشود پس ایام دور زحل × کا ع نا ح تا × ست یعنی بیست و یک هزار و پانصد و پنجاه و یک روز و هجده دقیقه و دوازده ثانیه سب و ایام دور مشتری × یه ضفی نو نج × ست یعنی پانزده هزار و بیست و هفت روز و سی و شش دقیقه و چهل و هشت ثانیه یوم و ایام دور مریخ × کح ع ضفن مب تح × ست یعنی بیست و هشت هزار و هشت صد و پنجاه و هفت روز و چهل و دو دقیقه و دوازده ثانیه و ایام دور زهره × بغ ضیط م الذمه × ست یعنی دو هزار و نهصد و نوزده روز و چهل دقیقه و بیست و چهار ثانیه پس هرگاه عدد عودات طولی و عودات اختلاف را بر ایام و کسور دور هر کوکب قسمت کنند خارج قسمت قدر حرکت شبانه روزی برای وسط و خاصه حاصل آید و طریق تحصیل مابین المرکزین و اقطار تداویر و تعدیلات مفرد و مرکب بعینها انست که در قمر و عطارد گذشت پس حاجت باعاده ندارد اما مقدار نصف قطر تدویر زحل حسب ارای ثلثه چنین است × د لو ول ند و ل نه × و نصف قطر تدویر مشتری × ما لو × ما لو لم و نصف قطر تدویر مریخ × لط ل لط الطه لط ل کا × و نصف قطر تدویر زهره × مح سه مح نه مح لا × و این همه مقادیر با جزائیست که نصف قطر حاملش شصت درجه باشد و مقوس نصف اقطار تداویر جدول الجیب غایت تعدیل مفرد هر کوکب باشند و تنصیف ابعاد مراکز تداویر از مرکز عالم تعدیل مرکب بر آرند و بذریعه مابین المرکزین تعدیل ثالث اما تعدیل النقل بعد تشخیص عرض معلوم کنند چنانچه در قمر گذشت و کیفیت افزودن و کاستن تعدیل از مرکز و خاصه بدستور همان قاعده است که در عطارد مذکور گشت و نیز چون در هر یکی ازین کواکب اربعه نسبت نصف قطر تدویر سوی خط واقع مابین مرکز عالم و حضیض تدویر اعظم است از نسبت حرکت وسط خاصه لهذا هر یکی ازین کواکب را حوالی حضیض تدویر توقف و رجوع باشد و طریق پیدا کردن مقام اول و مقام دوم و توقف و قوس الرجعت همان است که انفا در عطارد گذشت و غایت قوس الرجعت زحل در بعد ابعد × د سه × است و در بعد اقرب × ما سه ها × و مشتری را در بعد ابعد × ط مح ند × است و در اقرب × ط نه × و مریخ را در بعد ابعد × لط لح لب × است و در بعد اقرب × ما ف نا × و زهره را در بعد ابعد × لو اله الو × و در بعد اقرب × ما یح مح × است *

بیان ارتباط کواکب اربعه با شمس

* باید دانست که کواکب علویه در

... وسطی تدویر که همیشه محاذی برای مرکز معدل المسیر است بتقدیر صانع متعال با وسط شمس ... و چون
حرکات تداویر آنها بقدر فضل وسط شمس است بر اوساط آنها چنانچه مذکور شد می باشند ابعاد آنها در ذروه تدویر از
ذروه وسطی بقدر ابعاد وسط شمس از مراکز تداویر آنها در افلاک حامله و درین هنگام مقابل میشود آنها را وسط شمس
و حال آنکه علویه در حضیضات وسطی تدویر باشند. در وسط زمانه رجعت و چون عود کنند مقارنه شمس
... باز دو ذروه وسطی تدویر باشند و لیکن مرکز تدویر زهره مثل عطارد قرین مرکز شمس
است ... ... است که هرگاه بر ذروه تدویر باشند که آن انتصاف زمانه استقامت
اوست یا بر حضیض تدویر که زمانه انتصاف رجعت اوست در حالت احتراق بود مثل
عطارد این بود حالات خمسه متحیره در طول * * * * انکشاف ششم در عروض

کواکب خمسه متحیره

* * * * * * * باید دانست که همچنانکه در طول دو اختلاف
عارض می شد بسبب حرکت خارج المرکز و تدویر همچنان در عرض نیز دو اختلاف است اول آنکه
کوکب گاهی بر نفس منطقة البروج یافته میشود و گاهی در شمال و گاهی در جنوب و ثانی آنکه
باری غایت حد عرض که در شمال یا جنوب یافته می شود باز دوم غایت حد اقل از
حد اول می باشد پس برای اختلاف اول وضع کردند که منطقه خارج المرکز مائل است از منطقه
ممثل و برای اختلاف دوم وضع کردند که منطقه تدویر که بر ان حرکت مرکز کوکب است مائل است از منطقه
خارج المرکز و هرگاه رصدان رصد متوالی برای عرض کردند پس حینی که مرکز معدل بر بعد ربع دور
از نهایت شمالی و جنوبی از روی حساب می بود و همچنین بعد خاصه معدل بر بعد ربع از ذروه یا حضیض
میشد در انوقت کوکب را در سطح فلک البروج یافتند پس معلوم کردند که سطح فلک البروج و خارج
المرکز بر مرکز بروج متقاطع اند بلکه بر قطری از اقطار بروج که منصف محیط است همچنانکه در قمر سطح
خارج المرکز قاطع است سطح تدویر را بر مرکزش بلکه بر قطری از اقطار تدویر که نیز منصف
منطقه تدویر است و بر ذروه و حضیض مرئی گذشته است و نیز هرگاه مراکز معدله علویه در قسم
الابعد از خارج المرکز میشود در ان حین عروض آنها شمالی می باشند و درین حال اگر کوکب در حضیض
تدویر بود مقدار عرض و جرم کوکب اکثر دیده میشود از انکه درهمین وقت در ذروه
و هرگاه مراکز علویه در قطعه اقرب یافته شد درین وقت عرض آنها ابداً جنوبی بود
در اوج تدویر مع قلت و در حضیض با زیادت و ازین وجوه معلوم شد که میول
اجزای متقاطره از خارج المرکز در هر دو جهت برابر اند و حضیضات تدویر همیشه در جهت

مائل می باشد که میلان خارج المرکز دران جهت ست و نیز اقطاری که قاطع باشند اقطاری را که بذروه گذشته
بر قوائم همیشه موازی سطح بروج باشد و آن اقطار را اقطار وسطی و اقطار صباحی و مسائی نامند و در سفلیین
هرگاه مرکز معدل آنها قریب از اوج و حضیض میشود پس عرض آنها در حضیض تدویر و ذروه همیشه برابر می باشد
برای زهره سوی شمال و برای عطارد سوی جنوب ولیکن در دو طرف قطر صباحی و مسائی
مختلف می باشد یکی بقیاس دیگری زیراکه قطر مسائی زهره در اوج سوی شمال می باشد
و در حضیض سوی جنوب و قطر مسائی عطارد در اوج سوی جنوب و در حضیض سوی شمال و هرگاه
مراکز آنها در عقدتین می باشد خود در تدویر بعد رجوع از ذروه باشند درینصورت در سطح فلک
البروج می باشند و هرگاه بر ذروه و حضیض بوند در غایت عرض خود باشند بحسب اختلاف مذکور زیراکه
میل حضیض در عقده که همیشه در نصف هابط می باشد از خارج المرکز برای زهره سوی جنوب میباشد
و برای عطارد سوی شمال و در عقده دوم بالعکس و عود می کند به ضد اینحالت بالجمله ازین ثابت شد
پی برده شد که سطح خارج المرکز زهره و عطارد متحرک اند در عرض و عود می کنند بعود مرکز تدویر
پس هرگاه باشند در عقدتین منطبق شوند دو سطح که منتهای عرض اند بر سطح فلک و هرگاه باشند
در اوج یا حضیض مرکز زهره در غایت عرض شمالی باشد و مرکز عطارد در غایت عرض جنوبی
و معلوم شد که مرکز تدویر عطارد و زهره دو قسم اختلاف پیدا می کند اول اینکه میل میدهد
دو قطر ذروه و حضیض را غایت میل هرگاه در عقدتین باشند و می گردانند قطر دیگر را
درین وقت در سطح بروج و این عرض را باسم میل خوانند دوم اینکه منحرف میسازد قطر
دیگر را غایت انحراف هرگاه باشند در اوج و حضیض و میگردانند قطر اول را درین هنگام در
سطح خارج المرکز و این اختلاف را انحراف والتوا و التفاف خوانند بالجمله غایت میل مائل از
ممثل برای زحل ب ل دقیقه و برای مشتری ا ل دقیقه برای مرجح ا ب دقیقه و برای زهره ی
دقیقه و برای عطارد ه مه دقیقه ست ولیکن در سفلیین این میل غیر ثابت ست چنانچه بدان اشارت رفت
زیراکه منطقه مائل متقارب میشود از منطقه ممثل تا آنکه منطبق شود بر ان پس مفارق میشود در
جهت دیگر مع بقای تقاطع و متباعد میشود بتدریج و بغایت بعد رسد بعده باز متقارب شود
از منطقه ممثل تا منطبق شود بار دیگر و بعد انطباق نصف شمالی جنوبی میگردد و بالعکس و تمام میشود
اینحالت انطباق و انفتاح در هر سنه شمسی و مرکز تدویر زهره و عطارد حین انطباق همیشه
با راس و ذنب خود می باشند و راس زهره آن نقطه تقاطع مائل و ممثل ست که چون مرکز تدویر ازان تجاوز

لنقطتهم چه اوج شود و ذنب آنست که بعد تجاوز مرکز تدویر متوجه شود بحضیض و در عطارد بالعکس است یعنی
نقطه که بعد تجاوز مرکز تدویر متوجه حضیض شود راس است و اگر متوجه اوج شود ذنب است پس تعریف راس و ذنب
متسفلین غیر تعریف راس و ذنب قمر و علویه است یعنی در قمر و علویه راس عبارت از نقطه مجاوز شمال است و ذنب
نقطه مجاز جنوب و اگر این تعریف در اینجا ماخوذ شود در زهره صدق راس بر هر دو عقده باشد چه در
زهره هر دو عقده مجاز شمال اند و در عطارد صدق ذنب بر هر دو نقطه باشد چه هر دو مجاز جنوب اند
و این عرض بغایت خود وقتی می رسد که مرکز تدویر میان منتصف ما بین العقدتین باشد من بعد آن
متناقص میشود تا آنکه مائل بر ممثل منطبق شود پس مرکز تدویر زهره همیشه جانب شمال باشد و حین انطباق مائل و
ممثل بر نفس منطقة البروج بود و جانب جنوب اصلا واقع نشود و در عطارد مرکز تدویر همیشه جنوبی
باشد الا عند الانطباق بر نفس فلک البروج بود و شمالی قطعًا نشود و این حالات که در سفلیین مشهود
است منوط بر وجود محرک دیگر است که آنرا متقدمین ادراک نکرده اند و این نیز منشای یکی از مشکلات
فن هیئت است که در انکشاف آینده مبین خواهد شد ان شاء الله تعالی اما اقطار مناطق تداویر که بر ذروه
و حضیض مرئی می گذرند ثابت نمی باشند در سطوح افلاک مائله و نه در سطوح مناطق تداویر مگر حین بودن مراکز
تداویر علویه بعقدتین و در سفلیین در اوج و حضیض و بعد این حالت میل میکنند ذروات تداویر علویه
همیشه در جهت منطقة البروج و حضیضات آنها در خلاف جهت آن و منتهی میشود بحد غایت خود
در منتصف ما بین دو عقده و بر این حالات بدین نهج اطلاع بهم رسید که علویه را حین بودن
مرکز تدویر بر دو بعد مختلف از حامل رصد کردند مع آنکه مرکز آنها در تدویر بموضع واحد
بود پس حین رصد بعد ابعد یافتند آنها را شمالی از منطقة البروج و حین رصد بعد اقرب جنوبی
یافتند و در سطح منطقة البروج عند العقدتین پس ازین حالات دانستند که مراکز تداویر آنها
متحرک است بر دائره که مائل از ممثل است من بعد ان رصد کردند غایات عروض را شمالاً و
جنوبًا اما این غایات را مختلف یافتند پس دانستند که سطوح مناطق تداویر نیز مائل است از مناطق
حوامل و هرگاه یافتند عروض علویه را در ذروات مرئیه اقل از عروض آنها در حضیضات مرئیه
دانستند که ذروات مائل اند بسوی منطقة البروج و همچنین هرگاه یافتند غایت عروض را
همیشه در حینیکه مراکز تداویر میان منتصف ما بین العقدتین دانستند که غایت میل ذروه
و حضیض از مائل در اینجاست و هرگاه یافتند علویات را عدیمة العرض عند العقدتین و اگرچه
ذروات و حضیضات مرئیه بوده باشند حکم کردند که قطری که مار بذروه و حضیض مرئی است

... در سطح منطقه تدویر و مائل واقع است وحکم کردند که میل آنها از سطح مائل مبتدی می شود از احد العقدتین وچنانکه مر
تدویر در غایت عرض شمالی باشند در نحالت اگر مرکز کوکب بر ذروهٔ مرئی بود وعرض شمالی آن کمتر بود از آن که
در حضیض باشد ودر عرض جنوبی حال بر عکس است وغایت میل سطح منطقه تدویر وسطح مائل برای زحل « له قه
است وبرای مشتری « ل قه و برای مریخ « ب نه « واین اجزا با جزای منطقه تدویر است و پوشیده نماند
که اگر چه میل ذروه از سطح مائل مساوی میل حضیض است بنا بر تقاطع دو سطح بر مرکز تدویر
مقادیر میول را معتبر دارند باعتبار زاویه که نزد مرکز بروج باشد پس آن ... بنا بر صغیر شدن
زاویه الا در تدویری که بغایت عظمت باشد مانند تدویر مریخ و زهره چه در نصورت زاویه که موتر
شود آنرا وتر قوس حضیضی اعظم باشد در رویت زیرا که بسبب غایت عظمت تدویر حضیضش
قریب تر باشد از مرکز عالم و قسی متصله آن اعظم دیده شود و اگر چه بحسب اجزا صغیر باشند بحکم
شکل ۲ از ۲ خزینه مناظر پس بهر تقدیر آن مقدار مختلف شود و میل مرئی زحل بحسب اجزا
ممثل در ذروه باعتبار غایت بعد شمالی « ما الف « ست و در غایت جنوبی « ما لح « و در حضیض بغایت
بعد شمالی « ما لح « و در غایت بعد جنوبی « ما له « و غایت میل مشتری در ذروه شمالی
ما الف « وجنوبی « ما له « و در حضیض بغایت شمالی « ما له « و بغایت جنوبی « ما لح « و میل مریخ در ذروه
بغایت بعد شمالی « ما الف « و در غایت بعد جنوبی « ما الف « و در حضیض بغایت بعد شمالی « ح الب فه « و در
غایت بعد جنوبی « و ک قه « و طریق استخراج مقادیر این انحرافات بعمل حساب بعینه
طریق استخراج قوس الرجعت است اما دانستن میول کلیه برصد اولی است و در
سفلیین گوئیم که ما دامی که مرکز زهره در فلک خارج المرکز ما لط باشد ذروه
آن مائل بشمال بود و حضیضش مائل بجنوب و در نصف ما بعد بالعکس بود و عطارد
ما دامیکه مرکزش ما لط باشد از اوج ذروه اش مائل بجنوب بود و حضیضش مائل بشمال و در نصف دیگر بالعکس بود
و غایت این میل برای زهره باجزای منطقه تدویر « ل قه « ست وهمچنین برای عطارد « و نه « و باعتبار رویت
از مرکز عالم همین میل ذروه برای زهره در غایت هر دو بعد شمالی و جنوبی « ا قه « ست و میل حضیضش در جانبین « و لح فه
است و میل مرئی ذروه عطارد در غایت بعدین « ا مه « ست و میل حضیضش در غایت هر دو بعد « ی قه « ست
و از انجا که در سفلیین غایت میل هر دو جهت یافته نمیشود مگر در منتصف ما بین اوج و حضیض زیرا که در همین جا
و عقده اند که در انجا غایت میل است از ین جهت در میل شمالی و جنوبی اختلافی یافته نمی شود بخلاف
علویه و تفاوتی که میان میل مرئی ذروه و حضیض می باشد آنرا دقایق الحضیض خوانند و این

... مذکور شد اعم است خمسه متحیره را و برای علویه سوای این دو عرض عرضی هست و در سفلیین عرض دیگر هم هست بیانش آنکه قطری که مابین هر دو بعد اوسط گذشته است و مقاطع است قطر اول را بر قوائم ثابت نمی باشد در سطح فلک مائل و نه در سطح فلک ممثل بل در حین بودن مرکز تدویر آنها با یکی از دو عقده و بعد مفارقت راس طرف مسائی قطر که متاخر است در طلوع بحرکت سریعه شرقیه منحرف میشود بسوی شمال و طرف صباحی از آن قطر که متقدم است در طلوع منحرف میشود بسوی جنوب و این انحراف شیئاً فشیئاً زاید می گردد تا آنکه مرکز تدویر در منتصف مابین راس و ذنب رسد که لامحاله آن موضع اوج است در زهره و حضیض در عطارد و درینجا این انحراف بغایت خود رسد و هرگاه مرکز تدویر از منتصف مذکور تجاوز شود این انحراف متناقص گردد بتدریج بر سبیل تراجع تا حین وصول مرکز تدویر بر ذنب بالکلیه منتفی گردد و بعد مفارقت مرکز تدویر هم ذنب را طرف مسائی مائل بجنوب میشود و طرف صباحی بشمال و عند الوصول در منتصف مابین العقدتین بغایت خود رسد و باز بتدریج متناقص شده تا وصول مرکز تدویر براس منعدم گردد و مقدار زاویه غایت این انحراف بر تقدیر یکه حدوثش نزد مرکز تدویر باشد برای زهره « ح لا فه » و برای عطارد « ه ما قه » است و مقدار مرئی همین زاویه از مرکز فلک البروج زهره را در هر دو جهت شمال و جنوب مقارن نقطه اوج و حضیض « ب له فه » است و همچنین برای عطارد « د یه » است و این عرض را انحراف و ذوراب و التواء و التفاف خوانند و طریق تحصیل میول جزئیه ازین میول و انحرافات کلیه همانست که تحصیل میول جزئیه شمس و عروض جزئیه قمر است و در زیجات بازای درجات ارباع مبتدئه از اوجات و جوزهرات درج میکنند تا همچنانکه تقاویم خمسه متحیره در طول معلوم میکنند بر این هیچ عرض نیز معلوم نمایند بدین طور که اول بعد دریافتن تقویم راس و کاستن آن از تقویم کواکب حصه عرض معلوم کنند و بازای حصه عرض عرض اول بگیرند و بازای اوج و بعد ذروه انحرافات دیگر بگیرند اگر درجات متفق باشند مجموع عرض کوکب باشد و اگر در جهت مختلف باشند فضل در جهت ذی فضل عرض باشد و باید دانست که حصول عرض التفاف در سفلیین از تحریک افلاک مذکوره آنها صورت نمی بندد بی ضم محرک دیگر و این نیز از مشکلات فن هیئت است که اینک بتوفیق الهی بیان کرده میشود * انکشاف هفتم در بیان

حل مشکلات فن هیئت

* واضح باد که منشای این اشکالات عدم احساس قدماست حرکات مقتضیه آنرا یعنی هرگاه حرکتی که محسوس شد بمقابله آن حرکت فلکی اخذ کردند مدار هیئت بر آن داشت و هر متعاقبی که بر حرکت جدید مطلع شد او را اثبات هیئت فقط بمقررات قدمای خود متعذر گشت و مشکلی پیش آمد با ثبات محرکی که با وجود آن محرک را اعتبار نکند اثبات مسائل هیئت مطابق شان آن نکرده باشد لهذا متاخران برای اثبات حرکت مرئیه در

اصطلاح هیئت را اینا ذ ذ ندو افلاک دیگر هم که بهرنسق آن حرکات بانجای شمس مقرر کردند و درین جا برای مشکلی طریقی که ابسط و اوضح است ایراد می باید مشکل اول اثبات توجیه تشابه حرکت مرکز تدویر قمر است حول مرکز عالم و برای حل آن یک فلک دیگر اثبات کرده اند بر چهار فلک مشهور پس ثابت باشد برای قمر پنج فلک یکی ممثل بر نهج مشهور دوم مائل بر طریق مسطور متحرک بحرکت معهوده قدراً و جهتاً سوم خارج المرکز بدستور معلوم در ثخن مائل که منطقه اش در سطح منطقه مائل باشد و بعد مرکزش از مرکز عالم بقدر نصف بعد مرکز خارج المرکز مشهور باشد یعنی بقدر ه ب لولو باشد و حرکت این خارج المرکز بقدر ضعف حرکت خارج المرکز مشهور باشد یعنی بقدر کح مه مو مه کا یح لو در شبانه روز مع اتفاق جهت یعنی از مغرب بمشرق چهارم خارج المرکز دیگر در ثخن خارج مرکز اول و بعد مرکزین این دو خارج مثل بعد مسطور باشد که انفاً گذشت و منطقه اش نیز در سطح منطقه مائل بود مثل خارج المرکز اول و حرکتش بقدر حرکت خارج المرکز مشهور باشد اما جهتش مخالف جهت حرکت خارج المرکز اول بود یعنی خلاف توالی بروج پنجم تدویر مرکوز در ثخن خارج المرکز دوم بر نهج مشهور پس بعد فرض این دو خارج المرکز و افلاک بر انچه مذکور شد در اصل خارج المرکز لازم آید که حرکت مرکز تدویر حول مرکز عالم متشابه باشد و وجه بیان آنکه تعدیل خارج المرکز ثانی بقدر ضعف تعدیل [illegible] مرکز اول باشد زیرا که مابین مرکز ثانی و مرکز عالم بقدر ضعف مابین مرکز اول و مرکز عالم است پس تعدیل قوسین وسطی خارج مرکز ثانی مثل تعدیل ضعف قوس وسطی از خارج مرکز اول باشد تقریباً بتفاوت غیر محسوس و چون حرکت خارج المرکز اول بقدر ضعف حرکت خارج المرکز ثانی است لهذا در زمانه واحد تعدیل هر دو متساوی باشند و چون حرکت دو خارج المرکز مختلف الجهت است لهذا اگر یکی جمعانی باشد دیگری لامحاله نقصانی بود پس بعد معدل ساختن مرکز هر دو تعدیل مرکز همچنانکه سابق بود بعینه بحال ماند لهذا در حس حرکت مرکز تدویر متشابه حول مرکز عالم باشد و هو المطلوب و برین قیاس بزیادتی یک فلک دیگر ثابت می شود تشابه حرکت حوامل مراکز تداویر زهره و علویه حول مراکز تداویر زهره و علویه حول مراکز معدلات المسیر تقریرش آنکه اول فلک ممثل باشد بر نهج معلوم دوم خارج المرکز در ثخن ممثل بنوعی که بعد مرکزش از مرکز عالم بقدر مثل و نصف بعد خارج المرکز مشهور باشد یعنی مرکزش بر منتصف مابین مرکز معدل المسیر و مرکز خارج المرکز مشهور واقع شود و حرکت این خارج المرکز دو چند حرکت خارج المرکز مشهور باشد و جهتش موافق جهت آن سوم خارج المرکز دیگر در ثخن خارج المرکز اول بنوعیکه بعد مابین المرکزین این دو خارج المرکز بقدر نصف بعد مابین مرکز معدل المسیر و مرکز خارج المرکز مشهور باشد و حرکتش بقدر حرکت حامل

مشهور بود بخالف جهت چهارم تدویر در ثخن خارج المرکز دوم بر وجهی که در اول ابداع تدویر در حضیض خارج المرکز با وج خارج المرکز اول یا حضیض آن مجتمع باشد مع انطباق مراکز این خارج بر مرکز حامل مشهور و بعد این مفروضات بر عاقل فطن ظاهرست که حرکت مرکز تدویر حول مرکز معدل المسیر متشابه نماید مع تساوی بعدش از مرکز حامل مشهور ※ اما برای حل تشابه حرکت مرکز تدویر عطارد حول مرکز معدل المسیر فرض کنیم تدویر را در ثخن کره محیطه نوعیکه سطح تدویر سطح محیطه بر نقطه متماس باشند و شکل محیطه بعد افراز تدویر بر شکل متمم حاوی باقی ماند و بعد مرکز تدویر از مرکز سطح ظاهری محیطه یک و نیم جز باشد از اجزاء حامل مشهور و منطقه تدویر و محیطه در سطح واحد باشند و ظاهرست که هرگاه حرکت کند محیطه بر ذروه صغیره نوعی که بعد میان مرکز محیطه و ذروه صغیره نیز یک و نیم جز باشد از اجزای مذکور و فرض کنیم مرکز صغیره را بر ذروه کبیره که بعد میان دو مرکز آنها بمثل مقدار مذکور باشد بعده فرض کنیم کبیره را در اوج خارج المرکز که بعد مرکز بعض از مرکز معدل المسیر عطارد یک جز و نصف باشد یعنی مرکزش بر منتصف بعدی باشد که واصل بود میان مرکز مدیر مشهور و معدل المسیر بعده فرض کنیم خارج المرکز را در ممثل بر رسم مشهور تا این شش فلک مرتب شوند و فرض کرده شود حرکت ممثل بر وتیره مشهور و حرکت خارج المرکز بمقدار فضل حرکت مرکز تدویر بر توالی بر حرکت اوج حاملی و مدیری مشهور یعنی بقدر حرکت مرکز شمس و حرکت کبیره مفروض شود بقدر حرکت خارج المرکز و موافق باشد جهت اعلا لیکن جهت حرکت خارج المرکز را در قسم اعلی و بعد این مفروضات بر طبایع سلیم پوشیده نیست که لازم می آید تشابه حرکت مرکز تدویر عطارد حول مرکز معدل المسیر با وجود صحت ابعاد زیرا که هرگاه متحرک شود مرکز محیطه ربع دور از منطقه خارج المرکز و برسد بر تربیع بعد ابعد نازل شود مرکز محیطه تمام خط را که بران مترددست و مقدار آن خط شش جزست از اجزای مذکوره و باقی ماند بعد میان مرکز محیطه و مرکز خارج المرکز پنجاه و هفت جز از اجزای مذکوره و باشد بعد میان مرکز تدویر که نیز ربع دور حرکت کرده است از منطقه محیطه در انوقت و میان مرکز معدل المسیر پنجاه و هفت جز موافق برای معتبرات جمهور و باشد بعد مرکز تدویر از مرکز عالم بمقدار جذر مجموع دو مربع پنجاه و هفت و سه جزو هرگاه حرکت کند مرکز محیطه نصف دور از محیط خارج المرکز و واصل شود بمقابل بعد ابعد صعود کند مرکز محیطه تمام خطی را که تردد میکند بران پس میشود درین هنگام بعد میان ذروه محیطه و مرکز خارج المرکز شصت و چهار و نصف جزو درین هنگام نازل شود مرکز تدویر بسبب هبوط از ذروه آن بسوی حضیض

بمقدار سه جزء پس باقی ماند بعد میان مرکز تدویر و مرکز خارج المرکز شصت و یک و نیم جزء پس شد بعد میان مرکز معدل المسیر و مرکز تدویر شصت جزء و بعد میان مرکز تدویر و مرکز عالم پنجاه و هفت جزء و همین مطلوبست ٭ اما حل علی نقطه محاذات قمر پس برین منوال است که فرض کرده شود چون هر دو مائل بر رسم مشهور و در ضمن مائل فلک محاذات بنوعی که آن نقطه محاذات مرکز آن واقع شود بحیثیتی که مماس شود محدبش محدب مائل را بر نقطه که مسمی است باوج محاذات و مقعرش مقعر مائل را بر نقطه مقابل اوج و مسمی باشد بحضیض محاذات و برین حضیض فرض کنند کبیره که مماس باشد سطحش سطح فلک محاذات را و در کبیره صغیره دیگر باشد که بعد مرکزش از مرکز کبیره پانزده جزء و بیست دقیقه و سی ثانیه باشد و مماس شود کبیره را بر ذروه و حول این ذروه کره حافظه باشد که بعد مرکزش یعنی همان ذروه از مرکز صغیره مثل بعد مرکز صغیره از مرکز کبیره بود در حالیکه مماس باشد صغیره را بر نقطه که مماس است آنرا بر همان نقطه کبیره و بر مرکز حافظه که ذروه منطقه کبیره واقع است مرکز تدویر باشد و باید که بعد میان مرکز تدویر و مرکز محیطه بقدر ما بین المرکزین باشد که ... است و می باشد درین هنگام مرکز تدویر بر اوج متوهم که بالضرورت بعدش از مرکز عالم بقدر مجموع نصف قطر حامل متوهم و ما بین المرکزین باشد بعیده فرض کنیم حرکت فلک محاذات را بر توالی مساوی برای حرکت مرکز قمر یعنی بقدر بعد مضاعف و همچنین حرکت کبیره و حافظه و محیطه مساوی مفروض شود برای حرکت مرکز اینها پس و هی قدر و جهت در نصف عالی و حرکت صغیره دو چند آن مع اختلاف جهت و ازین سبب متردد می باشد مرکز محیطه همیشه میان طرف قطر منطقه کبیره که شصت و یک جزء و پنجاه و چهار دقیقه است و زائل نمیشود از آن قطر اصلاً و همچنین قطر محیطه از قطر کبیره زائل نشود از حالت انطباق و هرگاه متحرک شود مرکز کبیره بحرکت فلک محاذات بقدر ربع بر توالی کبیره نیز حرکت کند ربع دور و صغیره بنصف و نازل شود مرکز محیطه بقدر نصف خطی که بران تردد می کند منطبق شود بر مرکز کبیره و درین مدت متحرک شود مرکز تدویر از حضیض محیطه بقدر ربع دور و برسد تا خط خارج از مرکز عالم که قائم است بر خط مار بمراکز و ازانجا که مرکز محیطه و قطرش زائل نمی شود از انطباق قطر کبیره که گذشته است پدید نقطه تماس آن با فلک محاذات لهذا حرکت مرکز محیطه متشابه باشد حول مرکز محاذات و بنابر مساوات حرکت مرکز تدویر حول مرکز عالم با این حرکت مرکز تدویر نیز متشابه باشد حول مرکز عالم پس بعد آن هرگاه متحرک شود مرکز کبیره بقدر ربع دیگر بر توالی درینحالت کبیره متحرک شده باشد نصف دور و صغیره تمام دور و مرکز محیطه نازل شده باشد تمام خطی را که بران متردد است و رسیده باشد تا حضیض منطقه کبیره و مرکز تدویر حرکت کرده باشد بقدر

ربع دیگر رسیده باشد تا ذروه منطقه محیط که در نیمه حضیض متوهم است پس برین مقررات لازم آید آنچه در ... یافته شده است بدون خللی از احوال قمر اما وجوب محاذات قطر تدویر برای نقطه محاذات ازین جهت است که نقطه محاذات مرکز است برای فلکی که محرک است مرکز تدویر را اما توجیه وجود تفاوت مرکز تدویر بحسب قرب و بعد از مرکز عالم بقدر دو چند ما بین المرکزین و تساوی بعدش از مرکز حامل آنست که مرکز تدویر بر نفس حامل باشد چنانچه در اوج و حضیض است یا قریب باشد از محیطش چنانچه در باقی ذروات است و اما عدم تشابه حرکت مرکز تدویر حول نقطه محاذات با وجودی که مظنون تشابه است از جهت تحریک فلک محاذات مرکز تدویر را پس از جهت اقتضای محیطه است که حرکتش به نسبت مرکز متشابه است و به سبب اقتضای محیطه و صغیره و کبیره بعد مرکز تدویر از نقطه محاذات مختلف شود و این حل که برای نقطه محاذات ایراد یافت شامل است حل تشابه حرکت حامل را حول مرکز عالم و همین توجیه بعینه کافیست برای حل محاذات تداویر متحیره ٭ اما برای حل ٭ حصول انحراف و التوای خمسه متحیره فرض کرده شود کره محیط بتدویر بنوعی که دو قطب آنها بر سطح مائل باشند و بعد آن هر دو قطب از دو طرف قطر که بذروه و حضیض تدویر گذشته اند در دو جهت متبادله بقدر غایت میل آن قطر باشد برای آن کوکب و فرض کرده شود برای این کره حرکت مثل حرکتی که مرکز تدویر حامل خود متحرک است پس بسبب حرکت این کره متحرک شود دو طرف قطر که بذروه و حضیض گذشته اند بر مداری که دائره صغیره باشد متشابه بحرکت کره محیط و لازم است که از حرکت این کره جمیع اجزای تدویر حتی که قطر اوسط متحرک شوند و زائل گردد این قطر بلکه جمیع اجزای تدویر از وضع خود بنوعی که طرف صباحی مسائی گردد و بالعکس پس فرض یک کره برای حصول مدعا کفایت نکرد و واجب شد که یک کره دیگر فرض کرده شود که واسطه باشد میان تدویر و کره اول بنوعی که دو قطب این کره دو طرف قطر مذکور باشد یعنی دو نقطه ذروه و حضیض و حرکت این کره مساوی مفروض شود برای حرکت کره اولی مع اختلاف جهت برای انکه رد کند این کره جمیع اجزای تدویر را بوضع خودش که زائل شده اند از حرکت کره اولی پس در تحریک اجزای کره اولی را بالکلیه مدخلی و اثری نباشد مگر همین که حرکت دهد قطر مذکور را و آنچه بدان متصل است از منطقه تدویر و نیز واجب است که فرض کرده شود در سفلیین دو کره دیگر برای انحراف خاص آنها بهمین صفت بعینها تا یکی منحرف گرداند قطر اوسط تدویر را و حفاظت کند دیگری وضع باقی اجزای آنرا تا حضیض ذروه و ذروه حضیض نگردد بالجمله تدویر علویه مشتمل است بر سه

دراتِ یکی تدویرِ اصلی مشهور و دو کره محیط دیگر بهر حل اشکال و تدویر سفلیین مشتمل است بر پنج کرات یکی تدویر اصلی

وچهار کره دیگر این بود طریق حل اشکالات فن هیئت بر سبیل التقاط و انتخاب از اقوال قدما ✻

انتباه ✻ معلوم باد که تا وقوع رصد سمرقندی که سنه هشت صد و چهل و یک هجری قدسی بود هیچ کس از راصدان اطلاع نشده بود که حرکات اوجات وجوزهرات خمسه متحیره با خود یا مختلف اند بلکه همان

اعتقاد قدما بحال بود که این حرکات مثل حرکت بطیه فلک البروج است اما در رصد دهلی محمد شاهی چنان مدرک گشت که حرکات اوجات وجوزهرات خمسه متحیره هر واحد را قدری دیگر است و هیچ یک بدیگری

تماثل ندارد بلکه مقدار حرکت شبانه روزی هر واحد بر تفصیل این جدول است پس فلک واحد برای حرکت اوج وجوزهر اصلا کافی

راس	اوج	کواکب
ح ح ح ح یدا	ح ح ح ح لوید	عطارد
ح ح ح ح رله	ح ح ح ح مدے	زهره
ح ح ح ح ه نط	ح ح ح ح ے صر	مریخ
ح ح ح ح – ط	ح ح ح ح له ل	مشتری
ح ح ح ح ا مه	ح ح ح ح کح الط	زحل

نباشد و ضرور شد که مثل را یک فلک دیگر متوازی السطحین محیط باشد باتحاد قطبین و منطقه و حرکتش بقدر حرکت راس باشد

و چون حرکت اوج هر یک زاید از حرکت راس خود است لهذا حرکتی که حرکت اوج است در حقیقت بقدر فضل حرکت مرئیه اوج بر حرکت راس باشد

یعنی در عطارد فی یوم بلیلهٖ × ب کح × و در زهره × و له × و در مریخ × ی صح × و در مشتری × ✻ ✻

ی کا × و در زحل × امله × پس قطع نظر از افلاکی که قدما برای حل اشکال مزید کرده اند پنج فلک جوزهر

برای خمسه متحیره باحساس متاخران نیز مزید شد پس همگی افلاک جزئیه سیارات پنجاه

و چهار باشد مطابق تفصیل این جدول ✻

عدد مجموع	کیفیت افلاک	کواکب
۳	هیئت قدیم ۲ تدویر برای حصول بدار بیضی ۱	شمس
۶	هیئت قدیم ۴ برای حل اشکال ۲	قمر
۱۱	هیئت قدیم ۴ برای حل اشکال ۶ جوزهر ۱	عطارد
۱۰	هیئت قدیم ۳ حل اشکال ۶ جوزهر ۱	زهره
۸	هیئت قدیم ۳ برای حل اشکال ۴ جوزهر ۱	مریخ
۸	مثل مریخ	مشتری
۸	مثل مریخ	زحل
۵۴	جمع کل افلاک سبعه سیاره	

انتباه ✻ چون در هیئت افلاک کلیه اشارتی رفت که از کیا ی فرنگ در رصد ۳ سیاره دیگر یافته اند و مثل سائر سیارات دران کواکب سرعت و بطو و رجعت یافته شده پس هر واحد را از ۳ فلک کمتر نمیتوان گفت پس نه فلک برای این ۳ سیاره باشد و نیز هجده کواکب از توابع یافته اند و رجعت بقیاس اصل افلاک آنها تا این زمان

دریافت نشده است پس بعد توابع افلاک محیطه بتدویر کواکب اصلی باید و بر این تقدیر

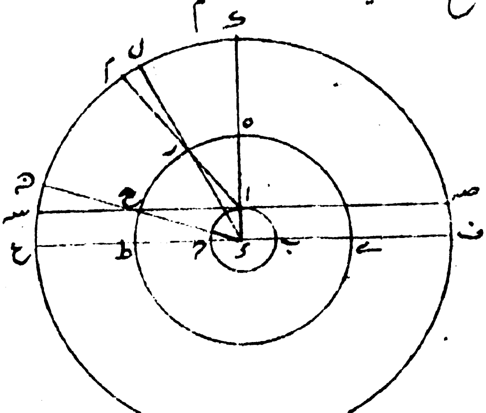
بیست و هفت فلک دیگر ضرور می شد علاوه بر افلاک مذکوره سبعه سیاره و قطع نظر از آنچه فاضل تبریزی

اعتقاد کرده است که هر کوکبی را از ثوابت فلکی خاص است در رصد محمد شاهی حرکت نصفت وجهی از کواکب ثوابت با یکدیگر مختلف یافته شده است و در باقی اختلاف محسوس نگشته برین تقدیر نصفت ... برای ثوابت ضرور ... فلک برای تباعد و تقارب میل کلی ثابت شده است لیس تا این جزو زمان تعداد افلاک جزئیه و کلیه ... زهی صانع قادر متعال که انسان ضعیف البنیان با وجود سعی بلیغ از طاقت البشری احصاء و تعدید مصنوعات او جل جلاله کما ... کردن نمی تواند مگر بمصداق فضلنا بعضکم علی بعض برخی را بر برخی رجحان اضافی حاصل ... الی الیقین و هو اعلم بما فی السموات والارضین ※ **انکشاف ششم در بیان احداثات تشکلات قمریه از نور و ظلام و خسوف و کسوف** ※ چون اختلاف منظر قمر از مقدمات اعمال کسوف است لهذا اول به بیانش پردازیم در انکشاف دوم از جزو اول این خزینه معلوم شد که اختلاف منظر عبارتست از تفاوت موضع حقیقی و مرئی کوکب که بحسب اقتضای نصف قطر ارض ناشی می شود و هر چند که کوکب قریب تر بارض باشد اختلاف منظرش زاید بود و نیز اگر کوکب قریب تر با افق اختلاف منظرش زاید تر بود از انکه بعید از افق باشد و اگر کوکب بر سمت الراس بود اختلاف منظر منتفی بود و بر افق غایت اختلاف بود و آنرا اختلاف منظر افقی گویند پس در هر کوکبی که اختلاف منظر محسوس بود قسم ظاهرا از فلکش کمتر از نصف دیگر باشد و فلکی که بعید تر از ارض است در ان اختلاف منظر محسوس نبود زیرا که خط خارج از موضع ناظر و مرکز عالم حکما یک خط می باشد این اختلاف ما فوق فلک شمس در مریخ وغیره اصلا محسوس نیست زیرا که در شمس هیچ یک آله رصدی ادراک اختلاف منظر نکرده است مگر از روی حساب مقداری اندک معلوم کرده اند بالجمله اختلاف منظر قمر وقت بلوغ آن بر دائره نصف النهار را از رصد ذات الشعبتین معلوم می کنند برین طریق که چون قمر قریب نصف النهار رسد مسطره را که بران لبنه مرکب است بگردانند تا تمام جرم قمر حقیقة یا حکما از هر دو ثقبه نظر آید و هما نوقت مع تمامت مسطره ارتفاع مسطره ثالثه را که وتر قائمه است بگردانند تا بر طرف خط وسطانی مسطره ذی شظیه که متصل لبه است مماس شود انگاه نگاه کنند که از محل تماس تا مرکز این مسطره چند اجزاست انچه باشند وتر قوسی بود که تمام ارتفاع مرئی تا نود است و هرگاه نصف این وتر را در جدول جیب مقوس کنند و حاصل قوس را دو چند کنند تمام ارتفاع مرئی حاصل شود چون آنرا از نود بکاهند ارتفاع مرئی بهم رسد و اگر این رصد حین بودن قمر متصل با نقلاب قطب خفی واقع شود بغایت انسب باشد تا دائره ارتفاع که بعینه دائره نصف النهار است بر دائره ماره با قطاب اربعه متحد گردد و هر یک از عرض بلد و میل درجه و عرض قمر و تمام ارتفاع حقیقی و مرئی از دائره ...

تا در اعمال جزئیه سهولت واقع شود و هرگاه ارتفاع مرئی معلوم شود همان وقت از محاسبه زیج
تقویم و عرض قمر معلوم کنند و بعد دریافت طالع وقت ارتفاع حقیقی قمر برآرند و ارتفاع مرئی
را ازان بکاهند انچه باقی ماند قدر اختلاف منظر بود و معلوم باد که عادت بیشتر قدماء جاری
بود که ذات الشعبتین را در سطح نصف النهار نصب می کردند ازین ممر بر و تیره شان اختلاف منظر
غایت ارتفاع معلوم شود و اختلاف منظر از ارتفاعات جزئیه معلوم نتوان کرد و اگر در سطح
نصف النهار نصب نکنند بلکه مسطره قائمه را بر محوری نصب کنند که بهر جانب گردیده باشد درین وقت
اختلاف منظر غیر نصف النهار و اختلاف منظر افقی نیز معلوم شود و کذلک اختلاف مناظر سفلیین نیز
معلوم گردد و هم بدانند که قدما برای انکه اخذ آله عظیم مستقیم سهل می باشد از آله عظیم مستدیر
بناءً علیه این آله اختیار کردند و گرنه بمجرد معلوم کردن ارتفاع مرئی از هر آله مستدیره
بانضمام عمل مذکور اختلاف منظر معلوم گردد و نیز پوشیده نماند که رصد اختلاف منظر افقی در بحار
و بلاد و فصول کثیر الابخره متعذر است زیراکه مرکز قمر و دیگر کواکب بر افق حسی بسبب تراکم ابخره دیده
نشود و اگر دیده هم شود بسبب نفوذ شعاع بصری در آب یا بخار ضلع مخروط منکسر شود و زاویه عطفیه
پیدا کنند و بجرم کوکب رسد در حالیکه مرکزش زیر افق حسی باشد ازین جهت کوکب قبل از
طلوع دیده شود چنانچه بیشتر از کتابهای فرنگ ماهراین فن شهادت داده اند که چند بار در
حالت سیر مراکب عند الطلوع و غروب نیرین خسوف قمر واقع شده بود باوجودی که جرم قمر
منخسف می نمود شمس و قمر هر دو فوق الافق دیده میشدند بدین علت معلوم شد که در کره آب کوکب
قبل طلوع و بعد غروب دیده میشود زیراکه هرگاه جرم قمر منخسف شد واجب گشت که شمس بر یک طرف قطری باشد و قمر بر طرف
دوم همان قطر و ممکن نیست که هر دو طرف معاً فوق افق حقیقی باشند تا بافق حسی چه رسد و این وضع مرئی نیست
مگر بسبب انعطاف شعاع از سطح آب ولیکن این قدر اختلاف فاحش در خشکی بسبب کره بخار نباشد خاصه درین
اقلیم و غایت اختلاف تقدیم رویت بسبب کره بخار در بلاد ما هنگام دی ماه الهی و بهمن ماه الهی که تراکم ابخره
بسیار می شود تا سی و چهار دقیقه یافته شده است و در تیر ماه و خورداد ماه که ابخره قلیل می باشند غایت
اختلاف بیست و هشت دقیقه یافتیم باینکه درجات هر کوکبی چند از کواکب ثوابت بتدقیق
تمام معلوم کردیم و این جزو مرات را درجه عاشر ساخته بازای آنها اجزای طوالع معلوم کردیم
و مترصد بودیم که حین طلوع طالعی ازین طوالع تقویم شمس در ان طالع بکدام صبح می شود
آن صبح را نگاه داشتیم و حین طلوع مرکز شمس حفظ زمانه بآله چند ساعت کردیم بعده چه

آن کوکب بر نصف النهار رسید این را هم محفوظ داشتیم و ظاهر است که حین طلوع کوکب مسند بر نصف النهار مرکز شمس در حقیقت
طالع باشد بعده زمانه محفوظ الطرفین را دائره ساخته و بازای آن حین طلوع مرکز شمس طالع معلوم
کردیم و حین بلوغ کوکب بر نصف النهار انحفاض این طالع آخیر برآوردیم بود در ایام کثرت تراکم الجزء لتح
و در ایام قلت الجزء لاقه و اختلاف منظر شمس تقریباً ۳ دقیقه هست از هر دو رقم ۳
دقیقه کاستیم باقی ماند دقایق اختلاف بسبب کره بخار همان لد و الح و چون
قمر مثل شمس ورای کره بخار است لهذا اختلاف رویت قمر نیز همین قدر باشد ولکن معلوم کردن اختلاف
منظر افقی برین نمط ست که آله ساعت را بامتحان نصف النهار روان سازند و مترصد باشند
که در حس مرکز قمر بر افق شرقی کی می رسد فی الفور همان آن از آله ساعت حفظ زمانه کنند
و همان زمانه طالع وقت برآرند و تقویم قمر نیز معلوم کنند پس ظاهر است که موضع قمر از طالع مؤخر
باشد از روی حساب پس بمقابله طالع انحفاض جزو قمر معلوم کنند و ازین انحفاض دقایق اختلاف
کره بخار را کم سازند باقی اختلاف منظر افقی قمر باشد و این غایت اختلاف کم از نح لح نیست
و زیاده از انط نا یافته نشده است و این اختلاف منظر فقط بحسب دائره ارتفاع است
و واضح باد که اختلاف منظر دائره ارتفاع اکثر احیان مقتضی میشود که موضع حقیقی طول و عرض
کوکب مخالف گردد موضع مرئی را که مقیس از موضع ابصار یعنی سطح ارض ست زیرا که هرگاه
توهم کنیم دو دائره عرض را که مرور کنند بدو طرف خط مذکور را از منطقة البروج بدو نقطه مختلف بگذرند
درین صورت قوسی از منطقه که مابین آنها واقع شود اختلاف منظر طول باشد و اگر دو قوس از
دو دائره عرضیه که مابین دو طرف خط و منطقة البروج واقع اند مختلف باشند تفاضل این دو قوس
اختلاف منظر عرض باشد و هرگاه کوکب بر دائره وسط السماء رویت یعنی بر تربیع طالع باشد درین صورت
اختلاف طولش منعدم بود زیرا که همین دائره عرض ست دائره ارتفاع میشود و دو نقطه طول حقیقی و
طول مرئی متحد می گردد از فلک البروج و حین انعدام اختلاف طول اختلاف منظر ارتفاع
بعینه اختلاف منظر عرض باشد و توضیح مقام آنست که هرگاه کوکب بر دائره وسط السماء رویت
باشد درینوقت منطقة البروج بر سمت الراس گذشته باشد یا نه و بر تقدیر گذشتن اگر کوکب
عدیم العرض باشد بر نقطه سمت الراس بود و اگر کوکب ذوعرض بود درین صورت عرض مرئی
زاید از عرض حقیقی بود و در صورت نگذشتن منطقة البروج بر سمت الراس اگر کوکب عدیم العرض باشد
درین صورت اختلاف منظرش بعینه عرض مرئی باشد و اگر ذوعرض بود از دو حال خالی نیست

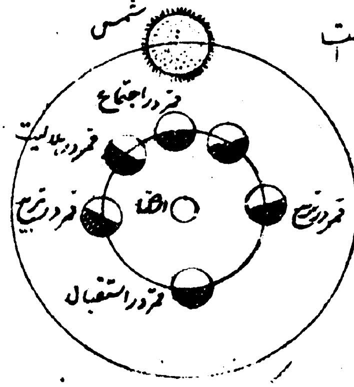
که عرض جانب قطب خفی منطقة البروج باشد خواه جانب قطب ظاهر آن در صورت اول مجموع عرض حقیقی و اختلاف
عرض عرض مرئی باشد و در صورت ثانیه از دو شق بیرون نباشد یا کوکب از سمت الراس بجانب قطب خفی بود و اختلاف
عرض مساوی عرض حقیقی باشد درینوقت عرض مرئی منعدم بود و اگر مختلف باشند در صورت زیادتی عرض حقیقی
فضلش عرض مرئی باشد و چنانکه کوکب بر تربیع طالع نباشد بالضرورت اختلاف طول موجود بود و این
اختلاف زاید باشد بر طول حقیقی اگر کوکب در ربع شرقی ظاهر باشد از منطقة البروج و ناقص بود از آن
اگر در ربع غربی ظاهر باشد* انتهی * هرگاه اختلاف منظر افقی معلوم شد نسبت نصف قطر ارض
سوی بعد قمر از مرکز عالم و جمیع اختلافات جزئیه بمقابله ارتفاع معلوم باشد و فرض کنیم اب ج د را
کره ارض بر مرکز د و ه ز ح ط ی مدار قمر و ک ل م ن س ع ف محیط فلک اعظم



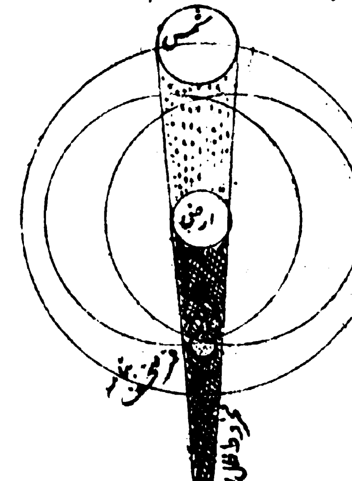
افق حقیقی و ص آ س افق حسی و آ مرکز بصر بر سطح ارض و ک نقطه
سمت الراس در فلک اعلی و وصل کنیم ک د را تا ه بر مدار قمر
نقطه سمت الراس مشخص شود و غایت اختلاف منظر افقی قوس ح ط
ست که جیب آن ا د نصف قطر ارض ست پس زاویه ح د ط
زاویه اختلاف منظر افقی باشد و بنا بر موازات افقین زاویه
ا ح د مساوی زاویه ح د ط را پس این زاویه نیز زاویه
اختلاف منظر بود و ازین جهت ست که هرگاه دو خط از دو طرف نصف قطر ارض خارج شوند و بر مرکز
قمر ملاقی کردند و زاویه را که بر مرکز قمر حادث کرد اند نیز زاویه اختلاف منظر خوانند بالجمله
اکنون در مثلث د آ ح قائم الزاویه زاویه ا ح د که اختلاف منظر افقی ست معلوم ست و زاویه آ
قائمه ست لهذا زاویه ا د ح که تمام ارتفاع حقیقی ست معلوم باشد و نصف قطر ارض را واحد فرض کنند
پس نسبت ا د واحد سوی د ح بعد قمر مجهول چون نسبت جیب زاویه اختلاف منظر سوی جیب
قائمه باشد ازین هم چون جیب قائمه را بر جیب زاویه اختلاف منظر قسمت کنند خارج قسمت قدر نصف قطر
ارض و بعد قمر باشد و چون این نسبت معلوم شد بازای هر ارتفاع حقیقی مفروض اختلاف منظر معلوم باشد
مثلاً بمقابله ارتفاع ع ک و درین ارتفاع مرکز قمر ز باشد و زاویه اختلاف منظر ا ز د مجهول است
و در مثلث ا د ز ضلع ا د د ز معلوم اند و زاویه ا د ز که تمام زاویه ارتفاع نیز معلوم باشد لهذا باقی
اضلاع و زوایای این مثلث معلوم باشند که منجمله آن که زاویه ا ز د مطلوب ست نیز معلوم باشد
و کیفیت اختلاف منظر ارتفاع عرض بلد ارتفاع عاشر در فصل الدائر اختلاف منظر طول و عرض معلوم شود

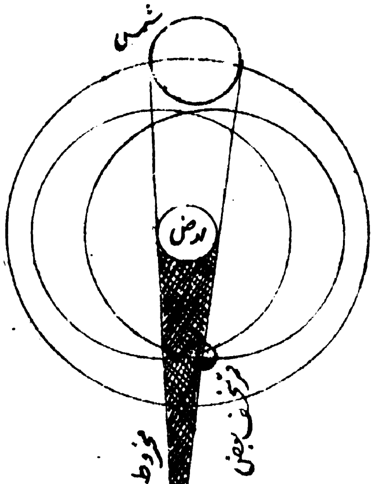
چنانچه بر عامل انکشافات حرز دوم پوشیده نیست و چون اختلافات مناظر معین شد گوئیم که تشکلات مختلفه قمر یعنی از
هلالیت متزاید النور شده حالت بدریت قبول کردن و از بدریت متناقص النور شده تا هلالیت رسیدن بحسب
اوضاع معینه آن با شمس و زوال نورش وقت حائل شدن زمین میان او و میان شمس د[illegible] می‌[illegible]
قمر فی نفسه مظلم کثیف صیقلی است و قبول ضوء از شمس میکند و منعکس میشود از سطحش ضوء شمس بسبب صقالت و بر وجه خاص در این
منبسط می‌گردد و چون جرم شمس اعظم کثیرست از جرم قمر چنانچه عنقریب واضح خواهد شد لهذا بحکم شکل [illegible] خزینه
مناظر در حقیقت اکثر از نصف جرمش روشن باشد و مظلم اقل از نصف و فاصل میان مضی و مظلم دائره باشد عظیمه
در حس و این دائره را دائره نور و دائره ظلام نیز گویند و همچنین شعاع بصری تا قمر رسد و خطوط
شعاعیه از همه جهات مماس شود و دائره حادث گرداند فاصل میان قدر مرئی قمر و غیر مرئی
و این دائره را دائره رؤیت نامند و لامحاله قاعده بود مخروط شعاعی را که تا قمر منتهی است و قدر
مرئی از قمر نیز اقل باشد از نصف بحکم شکل ۵ از ۲ خزینه مناظر زیرا که قطر قمر بسیار اعظم است از ما بین العینین
و بحسب اختلاف وضع شمس و قمر و بصر دائره نور و دائره رؤیت گاهی بر یکدیگر منطبق شوند و گاهی متقاطع
اما انطباق دو وقت می‌شود حین اجتماع و استقبال و انطباقی که حین اجتماع باشد قدر
مرئی تمام جزو مظلم بود زیرا که درین صورت قمر میان بصر و شمس می‌باشد پس قسم مضی جهت شمس باشد
و مظلم جهت بصر و این حالت را محاق خوانند و چون قمر از شمس متباعد شود دائره رؤیت
و ظلام بتدریج انفتاح پذیرند و هر یک از سطح مرئی و غیر مرئی بر دو قسم روشن و تاریک
مشتمل شود اما در بدو انفتاح در قسم مرئی قدر مظلم بسیار باشد و قدر مضی اندک و در قسم غیر مرئی بالعکس
و اقل قدر مضی که رؤیتش ممکن شود وقتی است که بعد قمر از شمس اکثر از ده درجه شود و زمانه
غروب قمر از حین غروب شمس کمتر از پنجاه دقیقه نباشد و این حالت را حالت هلالی گویند بعده
هر چند که قمر از شمس متباعد شود انفتاح دائرتین هم متزاید گردد و مقدار مضی از قسم مرئی هم
تزاید پذیرد تا آنکه قمر متصل بتربیع رسد و درین حالت دو دائره متقاطع بقوائم شوند و درین
هنگام هر یک از قسم مرئی و غیر مرئی نصف مظلم و نصف مضی باشد و چون از تربیع تجاوز کند درین حالت
جزو مضی قسم مرئی و جزو مظلم قسم غیر مرئی متزاید شود تا آنکه مرکز قمر باستقبال رسد درین صورت
دائره نور بر دائره رؤیت بار دیگر منطبق شود و قدر مرئی بتمامه مضی دیده شود بنا بر بودن
بصر درین وقت میان نیرین و این حالت را بدر گویند و چون از استقبال تجاوز کند هر دو
دائره بار دیگر انفتاح پذیرد و قدر مضی قسم مرئی بتدریج متناقص گردد و مظلم متزاید تا آنکه

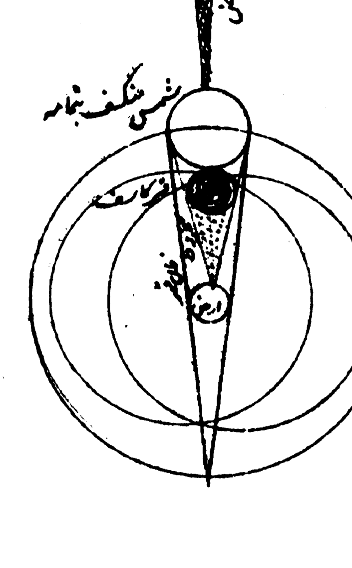
به بعد حوالی دوازده درجه از شمس رسد باز صورت هلالی قبول کرده در محاق شود و باز حالت اصلی پیدا کند و بر همین منوال الی ماشاءالله تعالی دوره تمام کرده باشند و شکل تزاید و تناقص نور قمر چنین است

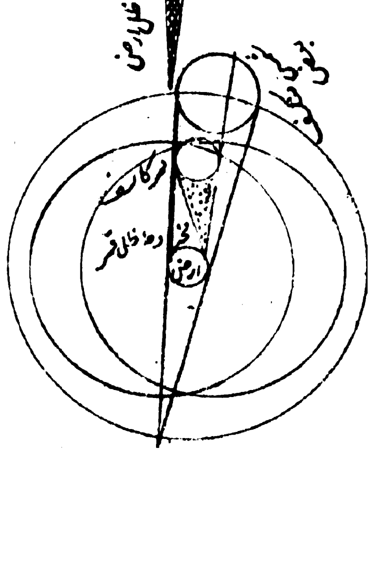


و چون ارض جسم کثیف مانع نفوذ شعاع شمس است ازینجهت مقرر در خلاف جهت شمس ظل ارض ممتد گردد و چون استقبال حقیقی نیرین بر جوزهرین یا قریب بآنها بحدی معین که عنقریب مذکور میشود اتفاق افتد درینصورت ارض مانع وصول ضوء شمس تا قمر گردد زیراکه خط واصل میان مرکز نیرین که سهم شعاع است بر ارض مرور کند و [illegible] دانستند که نور قمر مستفاد از نور شمس است پس بقدر وقوع قمر در مخروط ظل ارض مظلم و مکدر نماید و این حالت را خسوف نامند و هرگاه اجتماع نیرین متصل عقدتین بحد معین اتفاق افتد درینصورت جرم قمر میان ابصار ناظرین و جرم شمس کلاً یا بعضاً حاجب گردد و مانع ابصار جرم شمس گردد این حالت را کسوف نامند و تصور هر یک از خسوف و کسوف کلی و جزئی ازین اشکال اربعه بخوبی میشود



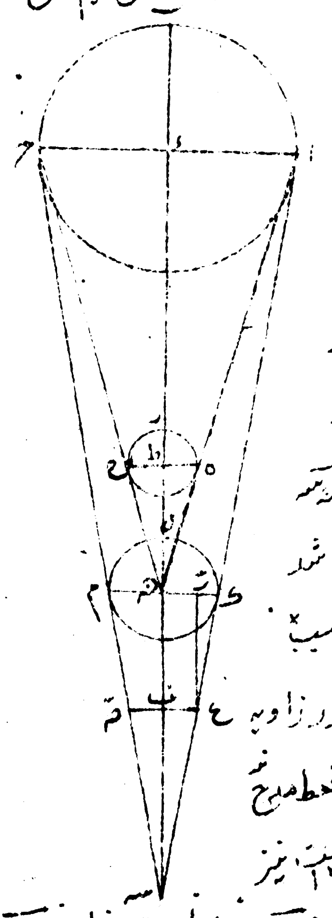






* **بیان** طریق معرفت قطر نیرین براتی این مطلب آله مسدس انعکاسی و ذات الثقبتین رجوع آرند و قانونش از اعانت مسدس انعکاسی مذکور شده است اما دانستن از ذات الثقبتین چنین است که عبررا متصل ثقبه لبنه متحرکه سازند و از هردو ثقبه جانب قمر نگرند و لبنه متصل عبررا پیش و پس حرکت دهند تا قرص قمر در رویت متساوی ثقبه لبنه ساکنه شود یعنی محیط قرص بر محیط ثقبه منطبق نماید و بعده ملاحظه کنند که قاعده سطح لبنه که متصل عبر است بر کدام جز منطبق است انچه باشد آنرا یک بار منحط سازند وسی دقیقه را بر آن منحط قسمت کنند خارج دقایق قطر حسی قمر باشد و بر همین قیاس قطر حسی شمس معلوم کنند اما باید که محاذی ثقبه عبر شیشه ملون دارند تا بصر از خطف لمعان شمس محفوظ باشد و قطر قمر در بعد الابعد «لط لج» یافته شده است و در بعد اقرب «لد لج» و قطر شمس در بعد ابعد «لا لج» و در بعد اقرب «لب مه» * **بیان** * معرفت نصف قطر ظل ارض اول باید که حین وقوع وسط خسوف جزوی قدر منخسف از قطر معلوم کنند از اعانت مسدس انعکاسی یا ثقبه ذات الثقبتین انچه باشد آنرا در دقایق قطر قمر ضرب کنند و حاصل را بر شصت قسمت نمایند خارج قسمت دقایق قدر منخسف باشد بعده بما نوفت عرض حقیقی قمر از حساب برآرند و ملاحظه کنند که قدر منخسف از قطر نصف است یا کمتر از نصف یا زاید اگر نصف بود قدر عرض بعینه قدر نصف قطر ظل باشد و اگر کمتر بود تفاضل قدر منخسف و غیر منخسف را از قدر عرض بکاهند و اگر زاید بود تفاضل مسطور را بر عرض قمر افزایند بهر تقدیر قدر نصف قطر ظل ارض فراهم آید و بعد دانستن اینمعنی که مرکز حلقه ظل ارض همیشه در سطح منطقة البروج می باشد همه انچه گفتیم ظاهر است حاجت به برهان نیست * **بیان** * طریق معرفت مقادیر اقطار نیرین و ابعاد شمس و ابعاد راس مخروط ظل ارض از مرکز عالم ببرهان هندسی فرض کنیم «اب ح» را دایره عظیمه کره شمس بر مرکز «ت» و دایره «ه ز ح» را حول مرکز «ط» عظیمه جرم قمر حین بودنش در بعد البعد عند الاجتماع و دایره «ک ل م» عظیمه کره ارض حول مرکز «ه» ولیکن باید که مراکز این هرسه دایره بایکدیگر مسامت باشند و اقطار هرسه متوازی مفروض شوند و مثلث «ا ن ح» فصل مشترک باشد میان سطحی که بر مرکز نیرین و ارض گذشته است و میان مخروط اعظم شمس و ارض و «ا ه ح» فصل مشترک باشد میان سطح مذکور و مخروط شمس و قمر و «ن ه» سهم مشترک بود میان هردو مخروط و «ا ح ه ح ع م» خطوط طی که بنقطه تماس میان دوایر ثلثه و اضلاع هردو مخروط گذشته اند و ظاهر است که این هرسه خطوط متوازی باشند و خط «ع ف ق» را نیز موازی این خطوط خارج کنیم که بر بعد البعد قمر حین بودنش در استقبال گذشته باشد و این هر چهار خطوط معا بر سهم مشترک مخروطات عمود باشند و «سه» اول قطر مرئی

کرده خود داند و تعد رسم این خطوط گوئیم که مثلا در مثلث ه طح ضلع ه ط معلوم است که بدرای بطلیموس × سدسی قه
است و زاویه ط ه ح نیز معلوم است باعانت ذات الثقبتین زیرا که بقدر نصف قطر مرئی قمر است و آن را مثلا × له ثانیه
فرض کنیم و زاویه ه ح ط تمامش تا قائمه نیز معلوم باشد که × فط مدح × است و چون نسبت اضلاع مثلث نسبت
جیوب زوایای موتره می باشد ازین جهت نسبت جیب زاویه ه ح ط که تقریبا × سه × درجه است سوی جیب
طح ه که × لوالذ × است چون نسبت × سدسی × باشد سوی طح مجهول بناءً علی هذا چون × لوالدها
را در × سدسی × منحط ضرب کنیم حاصل ضرب که × رلح × است مقدار نصف قطر قمر باشد باجزائی که نصف
قطر ارض واحد باشد و برای معرفت خط ه سه که بعد راس مخروط ظل ارض است خارج کنیم از ع عمود



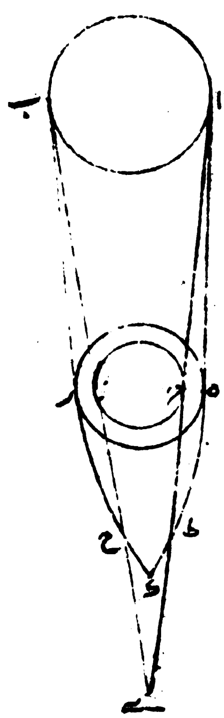
ع آ بر ه ک پس دو مثلث ک آ ع ک ه سه متشابه بهم باشند بنا بر اشتراک زاویه
و قائمه بودن دو زاویه آ ه ازین مر نسبت ضلع آ ع اعنی ه ف معلوم
سوی ه سه مجهول چون نسبت آ که فصل ه ک ف ع معلومین است سوی
ه ک معلوم بودن ع ف برای آنست که مقدار نصف قطر ظل ارض است و
آن مثلا × مه ه نه × است بالجمله سطح و سطین معلومین را بر طرف معلوم قسمت کنیم بقدر
ه سه مجهول برآید که × لامه نح × است بعد از آن بهر معرفت خط ه ک که بعد
مرکز شمس از مرکز عالم است و خط ا ه که نصف قطر شمس است کلام کنیم که چون در مثلث ک ه سه
قایم الزاویه دو ضلع معلوم است پس باقی ضلع و دو زاویه نیز معلوم باشد
و قدر محسوب جیب زاویه ک سه ه × نح له نه × است مقوس آن در جدول جیب
س مط × باشد و مجموع دو زاویه ا ه ک ا ه سه مثل قائمتین است چون قدر زاویه
اول را که × له نب نه × بود اسقاط کردیم باقی ماند قدر زاویه ا ه سه × قمط مدح
و چون در مثلث ا ه سه قدر دو زاویه معلوم شد مقدار زاویه ثالثه سه آ ه است نیز
معلوم باشد و آن × ب لی ناته × باشد و نسبت جیب زاویه سه آ ه سوی جیب زاویه ا سه ه چون نسبت ضلع ه سه
معلوم باشد سوی ضلع آ ه مجهول لهذا هرگاه سطح و سطین را بر طرف معلوم قسمت کنیم برآید قدر آ ه
ع د نط × باز در مثلث ا ک ه قایم الزاویه زاویه ا ه ک × له نب نه × بود پس زاویه ک آ ه
تمامش تا قائمه × فط مدح × باشد و نسبت جیبش که × فط لطح × است سوی جیب اعظم چون نسبت ضلع
ک ه مجهول باشد سوی ضلع آ ه معلوم ازین مر چون ضلع آ ه را در جیب زاویه ک آ ه منحط ضرب کنند مقدار بعد
شمس از مرکز عالم حاصل آید × ک رح که نه دا اگر در جیب زاویه ا ه ک منحط ضرب کنند مقدار آ ک نصف قطر

شمس حاصل آید که × ه ل یب ند ست باجزائیکه نصف قطر ارض واحد باشد و ازین بیان بوضوح پیوست که
قطر ارض سه چند بود و خمس تقریباً قطر قمر است و قطر شمس پنج چند و نصف تقریباً قطر ارض است و هجده امثال
و چهار خمس قطر قمر است و چون در شکل سی ام جزو پنجم خزینه اول ثابت است که نسبت کره سوی کره مثلثه
می باشد از نسبت قطر سوی قطر و آن البته نسبت مکعب سوی مکعب می باشد ازین هم مکعب عدد هر یک
از اقطار ثلثه گرفتیم شد مکعب قطر قمر × آ ل ه × و مکعب قطر ارض × آ ما ما یه × و مکعب قطر شمس × ید ع
مو لو لح × برین تقدیر جرم ارض چهل امثال جرم قمر است الا نصف عشر و جرم شمس شش
هزار و شش صد و هفتاد و هشت امثال و نه عشر جرم قمر است و جرم شمس با مثال جرم ارض
یکصد و شصت و شش چند و پنج ثمن ارض است و چون لم خسوف و کسوف و جزئیات متعلقه آنها
مبین گشت اکنون باید که تصریح اعمال و حالات آن بیان کنیم اما در خسوف پس گوئیم که استقبال
حقیقی که بشب یا در دو طرف نهار که اقل از دو ساعت و چهار دقیقه گذشته از اول روز یا
باقی مانده از آخر روز واقع شود و بعد جزو استقبال کمتر از دوازده درجه و لبت و هشت دقیقه بود
وقوع خسوف ممکن باشد زیرا که درین حد عرض قمر کمتر از یک درجه و پنج دقیقه می باشد که از
مجموع نصف قطر ظل و نصف قطر قمر اقل است از ین جهت صفحه ظل بر صفحه قمر مرور کند پس طریق
معرفت مقادیر خسوف و ازمنه آن بعمل چنانست که وسط جوزهر بر نظیر تقویم شمس افزایند و
حاصل را حصه عرض دانند و بدان تعدیل ثالث قمر اخذ نمایند و ضعف آن بر سبق یک
ساعت قمر که عبارت از تفاضل حرکت شمس و قمر است قسمت کنند انچه بر آید آنرا
بر ساعت استقبال حقیقی افزایند اگر قمر بر عقده اقرب متقدم باشد و الا نکاهند تا ساعات
وسط خسوف حاصل آید پس همان وقت عرض قمر معلوم نمایند انچه باشد بعد مرکز ظل
بود از سطح مائل بعده بعد هر یک از نیرین از مرکز عالم حاصل کنند باجزائیکه نصف
قطر ارض واحد باشد و نصف قطر قمر را بر بعد قمر منحط قسمت کنند و خارج را در جدول جیب
معکوس سازند و حاصل را معکوس قمر نام نهند و همچنین بعد قمر را در فضل نصف قطر شمس و نصف قطر
زمین ضرب کنند و حاصل را بر بعد شمس قسمت کنند و تمام خارج را با واحد بر بعد قمر قسمت کنند
و بمقابله این خارج از جدول جیب قوس بر گیرند و آن معکوس را ظل نام نهند بعده بنگرند بعد مرکز
ظل از مائل اگر کمتر از مجموع ظل و معکوس باشد خسوف واقع شود و الا فلا و در صورت وقوع
بعد مرکز ظل را از مجموع دو معکوس مذکور بکاهند باقی دقائق خسوف باشد اگر این بقیه

کمتر از مقوس قطر قمر بود خسوف جزوی باشد و اگر مساوی بود خسوف کلی بلا مکث باشد و اگر زاید بود کلی با مکث باشد تمّ بعد آن مربع بعد مرکز ظل را از مربع مجموع دو مقوس مذکور بکاهند و جذر باقی را بر سبق قمر بفلک مائل قسمت کنند خارج قسمت ساعات و دقایق باشد میان ابتدای خسوف و وسط آن یا وسط و تمام انجلا و این ساعات را ساعات سقوط نامند هرگاه ساعات سقوط را از ساعات وسط خسوف بکاهند ساعات بدو خسوف حاصل آید و اگر بران بیفزایند ساعات تمام انجلا بهم رسد و اگر خسوف ذو مکث بود بجای مجموع هر دو مقوس فضل مقوس ظل را بر مقوس قمر مستعمل دارند و بقیه عمل بپایان رسانند انچه برآید آنرا بار دیگر از ساعات وسط خسوف بکاهند تا ساعات ابتدای مکث معلوم شود و بار دیگر بران بیفزایند تا ساعات بدو انجلا فراهم آید و هرگاه دقایق خسوف را در شش زده بر مقوس قمر قسمت کنند اصابع قطر حاصل شود و براهین این اعمال از اشکال سابقه بغایت ظاهر است حاجت باطناب بیان ندارد و هرگاه مقدار منخسف را باعتبار جرم گیرند آن را اصابع معدله خوانند و طریق نقل اصابع قطر باصابع جرم آنست که هر دو مقوس مذکور را مربع سازند و تفاضل مربعین را بر بعد مرکز ظل قسمت کنند و خارج را محفوظ اول نام نهند تمّ بعد آن مربع نصف تفاضل را میان محفوظ اول و بعد مرکز ظل از مربع مقوس قمر بکاهند و جذر باقی را محفوظ دوم نام نهند و این محفوظ را بر مقوس قمر قسمت کنند انچه خارج شود آنرا در جدول جیب مقوس کنند و حاصل را در مقوم علیه مذکور ضرب کنند حاصل قطاع قمر باشد اگر بعد مرکز ظل کمتر از محفوظ اول نباشد و الا بجای قوس خارج تمام آنرا تا نصف دور بگیرند بعده محفوظ دوم را بر مقوس ظل منحط قسمت کنند و خارج را در جدول جیب مقوس سازند و حاصل را باز در همین مقوم علیه ضرب کنند تا قطاع ظل بهم رسد بعده محفوظ دوم را در بعد مرکز ظل ضرب کنند و حاصل را از مجموع هر دو قطاع نقصان کنند باقی مساحت قدر منخسف باشد بدقایق فلکی آنرا در دوازده ضرب کرده بر مساحت سطح دائره قسمت کنند خارج قسمت اصابع معدله و دقایق آن باشد *

انتباه

* واضح باد که چون کره آب از اکثر جهات سطح ارض را محیط است حول مخروط غلیظ ظل ارض تندی مخروط رقیق باشد ممتزج از شعاع شمس متوسط بین النور و الظلمت ولیکن از انجا که در علم مناظر ثابت شده که خطوط شعاعی بعد نفوذ در جسم رطب کروی السطح بر سبیل تقویس خارج میشود لهذا این مخروط ممتزج نور بعد امتداد خود در مخروط غلیظ از هر جانب که آب باشد نفوذ کند و در حدی ملاقی شود و آنچه از مخروط اصل



و راسی موضع ملاقات تا راس مخروط مختلط النور شده رقیق گردد مثلا آ ب کره
شمس ست د ح ی کره ارض ه ه د کره آب محیط بارض واحد ی ب مخروط مظلم
ارض ده ط ک ح ی ضلع مخروط آبی که از دو نقطه ح ط مثلاً در مخروط اول
نفوذ کرده بر ک ملاقی اند پس را ز مخروط اصل بقدر ح ط ک ح ی مظلم شدید
است و باقی که ط ک ح ی ست رقیق و ممتزج النور و همین دو قسم مخروط
مستلزم ست باعث اختلاف الوان قمر را در حالت خسوف تصریحش آنکه
ملتقای مخروط ممتزج که نقطه ک ست متصل لبعد البعد قمر بحسب خارج المرکز
واقع ست پس هرگاه حین انخساف قمر در حضیض تدویر باشد و عدیم العرض بود
یا بعرض قلیل درین حالت قمر سیاه و نامحسوس باشد و اگر ذو عرض باشد
نه بحدیکه از کلیت خسوف خارج شود و متصل ضلع نورانی باشد سرخ یا اشقر
دیده شود و اگر در بعد اوسط تدویر باشد مرکز متصل ک واقع شود درین هنگام در جرمش بیاضی مثل بیاض صبح
کاذب نمایان بود و اگر در ذروه تدویر باشد و از ک مائل به تیی باشد درین هنگام اصفر یا اغبر دیده شود
و ازین بیان مستفاد می گردد که هر خسوف کلی حین بدو مکث ملون دیده شود بجز رنگ و صفرت و شقرت زیراکه
ملاقات از مخروط ممتزجی ضرورست و بارها دیده شد که بعد بدو مکث در قمر بجز سیاهی رنگی دیده نشد
از آنجمله خسوفی که بتاریخ چهاردهم ماه ربیع الاول شب جمعه سنه ۱۲۴۲ هجری قدسی واقع شده بود و راقم الحروف
از محاسبه زیج محمد شاهی و دفتر تقویمی که آن عمال مقادیر از منه آن شخص ساخته بود و از روی
حساب مرکز قمر در نطاق اوجی تدویر بود و حین رویت بمجرد استغراق قرص در ظل سیاه شد و هیچ
لونی از الوان مسطور مشهود نگشت اینمعنی قادح مقصود نیست زیراکه بعضی جهات ارض از آب منکشف
است و ازجهت انکشاف فقط مخروط مظلم ممتد شود و اتصال جرم قمر بظل در همان ناحیه بوده باشد
ازین جهت قابل لون نگشت و باید دانست که هرگاه حد امکانی خسوف از دو جانب عقدتین اقل از دوازده
درجه و نیم ست ازین جهت ممکن نیست که در دو استقبال متوالی دو خسوف واقع شوند چه شمس اگرچه
در استقبالی بحد خسوف باشد اما در استقبال دیگر خارج شود و ممکن ست که میان دو خسوف پنج ماه قمریه
باشد زیراکه هرگاه جزو استقبال در خسوفی بعد تجاوز و تباعد از عقده واقع شود آنماه تباعدی که از حد
خسوف بیرون رود بعد پنج ماه متصل بعقده دیگر شود در حد خسوف ولیکن این چنین خسوف نادر الوقوع ست
و بعد شش ماه اکثری ست ❊ انتباه ❊ کلفی که در وجه قمر مشهود ست عقلا را دران اختلاف ست بعضی

گویند که آنچه از صورت جبال و بحار که بر سطح ارض واقع است در ان مشهود می شود زیرا که حال قمر حال آئینه است و این وجه مدفوع است بدین نمط که وضع قمر از جبال و بحار که بر ارض واقع اند متبدل میشود و تبدل وضع مستلزم تبدل صور انعکاسی است چنانچه در مرات مشهود است و کلف قمر را اصلاً تبدل نیست پس صورت انعکاسی جبال و بحار نباشد و قدمای فرنگ را اعتقاد آن بود که کره قمر مثل ارض دنیای دیگر است و بر سطح آن کوهها و دریاها و معمورات و خرابه واقع است و این کلف علامت امور مذکور است ولیکن متاخران ایشان چون از اعانت منظار ملاحظه کردند حول کره قمر تراکم ابخره و ابر و مطر و دیگر آثار علوی نیافتند ازین مر حکم کردند که بر کره قمر دریا نیست و الا آثار علوی دیده میشد و هرگاه آب نباشد مسکن انسان و دیگر حیوانات متعذر است اما جایز است که آثار کلف کوهها باشند و بعضی ضعیف الرای گفته اند که بسبب تماس کره نار جرم قمر سوخته شده است و این توجیه بدیهی البطلان است زیرا که اگر احتراق می بود متشابه الهیئت می بود نه مختلف الاشکال و نیز وقتاً فوقتاً احتراق شدید می شد و حال آنکه کلف غیر متغیر الوضع و المقدار است و حق آنست که این کلف را حکیم مطلق در نفس قمر مخلوق کرده است که بر نسق واحد حافظ وضع است و تحقیقه عند الله العلیم و در رصد محمد شاهی و هم در ارصاد فرنگ ثابت شده است که زهره و عطارد نیز اکتساب نور از شمس می کنند و حوالی احتراق آنها را هلالیت عارض میشود و چون مقابله آنها با شمس بنا بر مذهبین ممتنع است لهذا آنها را حالت بدریت و خسوف نباشد و چون نسبت به قمر ابعد اند و جرم عطارد نهایت صغیر است لهذا بی توسط دوربین هلالیت آنها محسوس نیست اما برای ادراک مقادیر و حدود کسوف گوئیم که چون در کسوفات عرض حقیقی معتبر نیست بلکه عرض مرئی ماخوذ می شود که گاهی از کاستن اختلاف عرض و گاهی از افزودن آن حاصل می شود لهذا حد کسوف از دو جانب عقدتین مختلف باشد بالجمله هر اجتماع حقیقی که در روز واقع شود یا در دو طرف شب که اقل بود از یک ساعت و ده دقیقه گذشته از وقت غروب یا همین قدر باقی مانده تا وقت طلوع باشد و بعد جزو اجتماع از عقده بعد از راس یا پیش از ذنب کمتر از هجده درجه و چارده دقیقه باشد یا بعد از ذنب و قبل از راس اقل از هشت درجه و سی و نه دقیقه بود در معظم معمورات کسوف ممکن باشد و طریق عملش آنست که در وقت اجتماع حقیقی ارتفاع نیرین و ارتفاع عاشر و عرض اقلیم رویت معلوم کنند من بعد آن اختلاف منظر معدل قمر و بعد موضع مرئی از سمت الراس بر آرند بدین وجه که بعد مرکز نیرین از مرکز عالم با جزائیکه نصف قطر ارض واحد باشد معلوم کنند و جیب ارتفاع حقیقی را یک بار محفوظ کرده از بعد قمر بکاهند و مربع باقی را بر محفوظ جیب تمام ارتفاع

حقیقی قمر افزایند و جذر مجموع ستانند که بعد قمر از موضع ناظر باشد و بر این بعد جیب تمام ارتفاع حقیقی را قسمت کنند و از
خارج در جدول جیب قوس گیرند حاصل اختلاف منظر کلی قمر باشد آنرا بر تمام ارتفاع حقیقی قمر افزایند تا تمام ارتفاع
مرئی قمر حاصل آید جیبش را بر بعد شمس از مرکز ارض قسمت کنیم و بازای خارج از جدول جیب قوس بر گیریم حاصل
اختلاف شمس باشد آنرا از اختلاف منظر قمر نقصان کنیم باقی اختلاف منظر معدل قمر باشد آنرا بر تمام ارتفاع حقیقی
قمر افزایند حاصل بعد موضع مرئی از سمت الراس باشد و بعد این عمل اختلاف منظر طولی و عرضی و موضع مرئی
قمر استخراج کنیم بدین نمط که اگر ارتفاع عاشر نود درجه باشد به بینند که جزو اجتماع بعینه عاشر است یا غیر آن
در صورت اول هیچیک از اختلافات ثلثه موجود نباشد و در صورت ثانی فقط اختلاف عرض منعدم باشد و اختلاف
منظر معدل او بعینه اختلاف طول باشد و اگر ارتفاع عاشر اقل از نود بود لیکن بعد موضع اول از طالع
نود باشد درینصورت اختلاف طول منعدم بود و اختلاف منظر معدل قمر بعینه اختلاف عرض بود و اگر بعد موضع قمر
نیز کمتر از نود درجه باشد درینصورت جیب اختلاف منظر معدل قمر را در جیب عرض اقلیم رؤیت ضرب کنند
و حاصل را بر جیب تمام ارتفاع حقیقی قمر منحط قسمت کنند و درین خارج جیب اختلاف منظر معدل قمر را منحط
ضرب کنند جیب اختلاف عرض حاصل آید و جهت اختلاف منظر عرض خلاف جهت عرض اقلیم رؤیت باشد
پس اگر قمر را عرض حقیقی نباشد اختلاف عرض بعینه عرض مرئی باشد و جهت عرض مرئی جهت اختلاف
عرض بود و اگر عرض حقیقی در جهت اختلاف عرض باشد مجموع هر دو عرض مرئی بود و اگر در خلاف
جهت آن باشد عرض مرئی بقدر فضل بود بجهت ذی فضل و باید دانست که اگر موضع حقیقی قمر بطالع
نزدیک باشد درین صورت اختلاف طول را بر موضع قمر باید افزود و اگر بسابع قریب تر باشد باید
کاست تا موضع مرئی قمر در طول فراهم آید بعده اختلاف منظر طول را بر سبق قمر قسمت کنند و خارج
را از ساعات اجتماع بکاهند اگر جزو اجتماع نزدیک بطالع باشد و الا بر آن افزایند تا ساعات
اجتماع مرئی حاصل آید بعده درین ساعت اجتماع مرئی بعد هر یک از نیرین از مرکز عالم استخراج
نمایند باجزائیکه نصف قطر ارض واحد باشد و بعد آنها از موضع ابصار نیز معلوم کنند بعده بر بعد مرئی
هر نیر نصف قطر آنرا منحط قسمت کنند مقوس خارج قسمت در جدول جیب نصف قطر آن نیر باشد پس
از آن ملاحظه کنند که عرض مرئی وقت اجتماع مرئی را با مجموع دو مقوس نصف قطر نیرین چه حالت
است اگر کمتر باشد کسوف صورت بندد و الا فلا پس اگر کمتر باشد تفاضل بر گیرند و در شصت زده
بر مقوس نصف قطر آفتاب قسمت کنند خارج قسمت اصابع و دقایق قطر باشد و از همین دقایق
بنوعیکه در خسوف گذشت اصابع معدله بر آرند لیکن بشرطیکه عرض مرئی را بجای بعد مرکز ظل

گیرند و مقوس هر کدام نیرها که اقل باشد بجای قمر و دیگری را بجای ظل و هرگاه مربع عرض مرئی را از مربع مجموع
دو مقوس نقصان کنند و جذر باقی را بر سبق قمر قسمت کنند خارج قسمت را ساعات سقوط غیر معدله نام نهند یکبار
آنرا از ساعات وسط کسوف بکاهند و یکبار افزایند تا ساعات بدو کسوف و تمام انجلا و غیر معدله حاصل آید پس
در بدو وقت عرض مرئی و دو مقوس مذکور معلوم کنند و مربع عرض مرئی هر دو وقت از مربع مجموع دو مقوس آن وقت
نقصان کنند و جذر باقی را بر سبق قمر بفلک ممثل قسمت کنند تا هر یکی از ساعات معدل این بدو کسوف و وسط و میان
وسط و تمام انجلا حاصل آید و روشن باد که اگر مقوس قطر نیرین متساوی باشند و عرض مرئی منعدم بود یا آنکه مقوس قمر
زیاده باشد و عرض مرئی بقدر تفاضل مقوسین بود درین هر دو صورت کسوف کلی بود بلا مکث و در صورت زیادتی
مقوس قطر قمر اگر عرض مرئی نباشد یا اندکی بود مگر کمتر از تفاضل قطرین درینصورت کسوف کلی با مکث باشد و اگر
مقوس قطرین برابر باشند و عرض مرئی موجود بود درینصورت کسوف جزئی باشد بر شکل هلالی یا شبیه بدان و اگر
مقوس قطر قمر اصغر باشد از قطر شمس و عرض مرئی منعدم بود درینصورت از شمس در وسط کسوف حلقة النور باقی
ماند و اگر عرض مرئی بقدر تفاضل قطرین باشد در وسط کسوف متمم نورانی باقی ماند و بهر دو تقدیر کسوف جزئی
بود و همچنانکه در دو استقبال متوالی دو خسوف ممکن نیست دو کسوف هم صورت نه بندد و بعد پنج ماه قلیل الوقوع
و بعد شش ماه اکثری الوقوع است و همچنین ممکن است که در اجتماع و استقبال متوالی کسوف و خسوف واقع شود
اما هر دو معاً کلی نباشند و از آنجا که خسوف قمر در حقیقت زوال نور اوست لهذا از جمیع بلاد مختلف العرض و
الطول که رویتش ممکن است یک مقدار مرئی گردد بخلاف کسوف که بسبب اختلاف منظر مقدار منکسف
مختلف نماید بلکه کسوف جزئی از بعضی بلاد منکسف نماید و در بعض دیگر نه و از خواص کسوف جزئیه
اکثر از نصف منکسف شده باشد اینست که هرگاه از ثقبه ضیقه نور شمس نفوذ کرده بر چیزی
مسطح افتد بصورت جزو غیر منکسف شمس باشد بخلاف قمر که در حالت خسوف جزئیه
یا بعد حالت هلالی این صورت بوجود نیاید و باید دانست که همچنانکه شمس از قمر منکسف میشود جمیع
سیارات فوقانی از سیارات تحتانی منکسف میشوند اما اهل تنجیم برای استخراج آن تصدیع اوقات
نمی کنند چه غرض از خسوف و کسوف اطلاع عامه خلایق است و عامه غیر از شمس و قمر بمتحیره التفات نمی کنند
و اگرچه ممکن است که از حساب تقویمات و عروض انکساف متحیره میتوان بر آورد بلکه در عطارد
سهل تر از شمس است بنابر انعدام اختلاف منظر و معلوم باد که همچنانکه در جرم قمر کلف است
در جرم شمس نیز چند نقطهای سیاه اند و قریب مدت سال شمسی حول مرکز شمس دوره تمام میکنند
و ازینجهت معلوم شد که شمس بر مرکز خود نیز حرکت وضعی میکند و مولف در سنه ۱۲۴۲ هجری قدسی برهنمائی ڈاکٹر دونالد

کل صاحب و ... دور بیس صاحب بذریعه دوربین دو نقطه سوداء متحمل نقاط شمس یکی مثل دو مثلث مرکب برأس
متصل مرکز دوم شبیه با هلیلجی مابین المرکز والمحیط براء العین مشاهده نمود * **انکشاف چهارم در بیان
اقترانات و ظهور و خفای کواکب** * ازانجاکه قمر سریع السیر از شمس است و او را رجعت نیست ازین
جهت خود ملحق بشمس شود و وقت صبح جانب مشرق خفی گردد و مقارن شمس شده متباعد گردد و بعد تباعد
وقت شام جانب مغرب ظاهر گردد و رویت هلال باسباب چند متفاوت میشود اول بسبب بعد و قرب
از موضع ناظر دوم بسبب اختلاف کدورت و صفائی هوا سیوم قلت و کثرت میلان منطقة البروج از افق
چهارم قلت و کثرت عرض قمر شمالی و جنوبی پنجم قلت و کثرت مغارب درجه قمر و شمس بالجمله از تجربه چنان
معلوم کرده اند که هرگاه وقت غروب مرکز شمس بعد مقدم تقویم قمر از تقویم شمس زیاده
از ده درجه باشد و همچنین زمان میان غروب مرکز شمس و مرکز قمر کمتر از چهل دقیقه ساعت
نباشد درینوقت هلال مرئی شود و در کمتر ازین هرگز دیده نشود پس برای دریافت رویت هلال
تقویم نیرین را وقت غروب روز بیست و نهم از ماه قمری معلوم کنند و عرض قمر هم استخراج کنند
همانوقت اختلاف منظر طول و اختلاف منظر عرض بر آرند و اختلاف طول را از تقویم
قمر بکاهند تا تقویم مرئی حاصل شود پس اختلاف عرض را بر عرض قمر افزایند اگر جنوبی
حاصل عرض مرئی جنوبی باشد و تفاضل گیرند اگر شمالی بود پس اگر فضل عرض
را باشد عرض مرئی شمالی بود و اگر فضل اختلاف عرض را باشد عرض مرئی جنوبی بود
و بمقابله عرض و تقویم مرئی قمر تعدیل الغروب برگیرند و بر تقویم مرئی قمر افزایند
اگر عرض شمالی بود و الا بکاهند آنچه باقی ماند آنرا قمر معدل خوانند پس مطالع نظیر آفتاب
را وقت غروب از مطالع نظیر قمر معدل بکاهند و باقی را بعد معدل خوانند و تقویم شمس را
از تقویم قمر بکاهند باقی را بعد سوا خوانند پس بعد معدل میان ده و دوازده درجه باشد بعد سوا بیشتر از
درجه باشد هلال باریک توان دید و اگر بعد معدل میان دوازده و چهارده باشد هلال
معتدل دیده شود و اگر میان چهارده و شانزده باشد هلال بلند و ظاهر تر باشد و
تعدیل الغروب قوسی است از منطقة البروج محصور میان درجه غروب قمر و تقویم آن و خفای قمر را
قیاس بر عکس ظهورش باید کرد یعنی بوقت هر صبح که تفاوت تقویم نیرین زیاده از ده درجه نباشد
و زمانه مابین طلوع قمر و طلوع شمس افزون از چهل دقیقه نباشد دران صبح قمر خفی گردد
و همچنین اختلافات در ظهور و خفای خمسه متحیره موجود است و لیکن چون حرکت علویه بطئی تر

از حرکت سریعۀ ذات لهذا شمس خود این کوکب را در یابد و بوقت شام این کواکب درجهت مغرب خفی بشوند و بعد احتراق چون شمس متباعد شود درجهت مشرق قبل طلوع آفتاب ظاهر گردند پس علویه را همیشه مسائی باشد ظهور صباحی و سفلیین را دو ظهور است و دو خفا زیراکه سابق معلوم شد که سفلیین را در حوالی احتراق در رجعت می باشند پس هرگاه قبل از رجعت موخر از شمس بوده باشند و بتدریج بطی شده راجع گردند شمس بحرکت خود اینها را دریابد لهذا بوقت شام در مغرب خفی شوند و بعد احتراق چون شمس مقدم شود در مشرق قبل از طلوع شمس ظاهر گردند و تا وقتیکه راجع باشند از شمس متباعد گردند بغایت تباعد و باز چون مستقیم شوند بتدریج سریع گردیده بغایت سرعت رسند این دو کوکب خود شمس را دریابند لهذا خفائی دیگر صباحی در جهت مشرق حاصل شود و چون محترق شده بسرعت خود از شمس متقدم شوند در مغرب بوقت شام ظاهر گردند پس یک خفا و یک ظهور حوالی رجعت باشد و یک خفا و یک ظهور حوالی استقامت و معلوم باد که زهره در وسط اقلیم رابع وقتیکه در حوت باشد در عین حالت احتراق رجعی دیده شود و خفی نگردد بلکه حوالی شام و صبح احتراق مشهود گردد بنا بر کثرت مغارب حوت و عظم جرمش درین وقت از بهر بودن آن در حضیض تدویر و در غایت عرض شمالی خود و هرگاه احتراقش در سنبله بحالت استقامت واقع شود تا مدت کثیر که شانزده یا هفده روز است خفی ماند بنا بر قلت مغارب سنبله و صغر جرمش بسبب بودن آن درین وقت در ذروه تدویر و عطارد ظاهر نمی شود بوقت شام حوالی نقطه خریفی و حدود اوج خود واگرچه از شمس در غایت بعد خود باشد زیراکه در اقلیم چهارم مغارب میزان قلیل است و عطارد درینوقت بر ذروه تدویر می باشد و همچنین حوالی نقطه ربیعی بوقت صبح ظاهر نمیشود بنا بر قلت مطالع حمل و بودن عطارد درینوقت هم بر ذروه تدویر و قوس الرویت خمسه بحسب افق قلعه تکادری درین جدول ثبت میشود

جدول قوس الرویة خمسه متحیره در افق قلم نگاری

برج	زحل: خفای مسائی قبل اجتماع	زحل: ظهور صباحی بعد اجتماع	مشتری: خفای مسائی قبل اجتماع	مشتری: ظهور صباحی بعد اجتماع	مریخ: خفای مسائی قبل اجتماع	مریخ: ظهور صباحی بعد اجتماع	زهره حوالی استقامت: خفای صباحی قبل اجتماع	زهره حوالی استقامت: ظهور مسائی بعد اجتماع	زهره حوالی رجعت: خفای مسائی قبل اجتماع	زهره حوالی رجعت: ظهور صباحی بعد اجتماع	عطارد حوالی استقامت: خفای صباحی قبل اجتماع	عطارد حوالی استقامت: ظهور مسائی بعد اجتماع	عطارد حوالی رجعت: خفای مسائی قبل اجتماع	عطارد حوالی رجعت: ظهور صباحی بعد اجتماع
	د. ق	د. ق	د. ق	د. ق	د. ق	د. ق	د. ق	د. ق	د. ق	د. ق	د. ق	د. ق	د. ق	د. ق
حمل	یا ر	ی یب	یب ح	یح و	یا لب	یط و	یح یح	ه و	ی م	ا ما	و لط	ط مط	ط یح	کا لر
ثور	یا مر	یط کا	یب ا	یو نو	یا لح	یح یر	ط یح	ه ز	ی ن	ه ر	یح ما	ط —	ط یه	کا م
جوزا	یا ند	یو ح	یا ا	یب —	یح لر	یو مر	و م	ه ه	یح یح	ر ن	ید ح	ط نو	یا م	یح ا
سرطان	یح لح	یب نه	یا مح	یا ند	یح ه	یح ند	ه لر	ه ر	ر ک	ر ه	یب نو	یب ر	ید ند	ید نو
اسد	ید نب	یا له	یب مد	یب ه	یه مح	یب کا	یح یح	ه ند	ر —	و یه	ط ه	یب یح	یح مو	یا مح
سنبله	یه مح	یب مح	یب نو	ط ا	یح —	یا ند	ی یح	ر ه	یو ا	ن ح	ط ل	یه لب	ا نا	یب نه
میزان	ید ید	یب ح	یو ر	ط ل	یح نو	یا ه	۱۵	ر کا	یو ل	ی مر	ط ح	ی یه	یح یح	یب لر
عقرب	یه ید	یب —	ید لر	ط م	یح لد	یا ل	ی یو	۱۲	یح یح	ی نط	ط یب	کا لا	ر لط	ط یو
قوس	ید ما	یا ر	یب یر	یح —	یه لا	یا یخ	ه ما	ر یب	ح ح	ه نر	یب لو	یو یح	ید —	ط ل
جدی	یب لو	یب لد	یب ید	یا یه	یح یح	یح لط	ه ه	و ک	ی ما	ح ح	یب کا	یح ک	یب یح	ط لط
دلو	یا مر	ید له	یب ک	ید لا	یب ر	یه نا	یح یح	ه ه	ح ح	ا —	یه یخ	یا ح	ط یب	یب یب
حوت	یا یح	یح ک	یب لا	یو یب	یا ی	یح نر	ط ل	ه نر	یو و	ح ه	یط ر	یب ا	ح ط	ید ید

ب: که قدمای راصدین کواکب ثابته را حسب اقدار شش قسم قرار داده اند یعنی کوکبی که از همه اعظم تر اند آنرا کواکب قدر اول گویند پس بعد آن کواکبی که نسبت قطرش سوی قطر کواکب قدر اول پنج سدس است آنرا کواکب قدر دوم گویند وبرین قیاس بر تصاغر نسبت قطریه بتفاوت سدس سدس اقدار دیگر معین اند تا آنکه قطر قدر ششم یک سدس قطر کوکب قدر اول باشد باز در هر قدر حسب تفاوت محسوس سه قسم کرده اند اعظم اوسط اصغر پس باعتبار مقدار جرم کواکب ثابته هجده قسم باشند و این تقسیم باعتبار حس است والا فهی فی حد ذاته اکثر ازین مراتب و قوس ظهور و خفای کواکب ثوابت حسب اقدار درین جدول ثبت می شود * * *

جدول قوس الرویة کواکب ثابته که حوالی منطقة البروج اند

اقدار	اول	دوم	سیوم	چهارم	پنجم	ششم
قوس الرویة	یب	ی	یو	یح	ک	[illegible]

جدول قوس الرویة کواکب ثابته که از منطقة البروج ده درجه عرض دارند

اقدار	اول	دوم	سیوم	چهارم	پنجم	ششم
قوس الرویة	یا	یح	یه	یر	یط	کا

انکشاف دهم در اطوال و اعراض کواکب مرصوده از ثوابت کثرت کواکب ثابته بحدیست که شمردن هر یک از احصای بشریت خارج است بیشتر چنانست که از غایت صغر و کثرت بعد از مرکز عالم حس بصر از ادراک آن عاجز و قاصر است و حکمای فرنگ با وجودی که تا این زمان یوماً فیوماً منظارهای اعلی وجید فراهم آورده اند اما برای رصد چنین کواکب صغار اصلاً مفید نمی شود زیرا که چنانچه بلا توسط منظار دیده می شود همچنان بلا کم و کاست بتوسط آن فی الجمله قدمای یونان یک هزار و بست و پنج کوکب رصد کرده اند و برای تعریف آنها چهل و هشت صور متخیل نموده اند یعنی از اجتماع چند کواکب و توهم وصل خطوط ما بین هر یک بر شباهتی متخیل می گشت هیئت مجموعی کواکب را بصورت مشبه به نامزد کردند و هرگاه تعریف کوکبی که اسم خاص نداشته باشد مرکوز خاطر بود گویند که فلان کوکب که بر دست راست واقع است و یا آن کوکب که بر دنبال است و علی هذا القیاس نشان دهند *انتباه* چون قدما را حرکت بطیه محسوس نشده بود لهذا این کوکب را ثوابت نام کردند و متوسطان را حرکت بطیه محسوس شد هر یک لیکن که مستلزم ثبات او متابع کواکب است بدین حیثیت نامش ثوابت بحال داشتند و متاخران را اگرچه حرکات بیشتر این کواکب مختلف محسوس شد لیکن بتقلید قدما نامش را تبدیل نکردند و درین جزو زمان بیشتر اشکال بسبب اختلاف حرکات از شباهت بیرون رفته اند چنانچه مشاهده بر آن دال است و لیکن اسمای صور را نیز بدستور قائم داشته اند و اگرچه ممکن است به تحلیل و ترکیب صور دیگر مغایر آن تصور توان کرد بالجمله از اشکال چهل و هشت گانه دوازده شکل بر منطقه البروج است باعث تسمیه اقسام دوازده گانه بروج شده بود و بیست و یک شکل جانب شمال و پانزده شکل جانب جنوب واقع است و چون در مواضع رصد اهل یونان آفاقی که عرض آنها کمتر از .. لی .. نبوده است واقع شده لهذا کواکب ابدی الخفا که بناحیه قطب جنوب بوده اند برصد نیامدند اما راصدان فرنگ مراکب را از خط استوا جانب جنوب برده آن کواکب ابدی الخفا را نیز رصد کرده بضبط طول و عرض آورده چند اشکال دیگر مزید کرده اند و هرچه از کواکب بر نفس صورت افتاده اند آنرا کواکب داخل صورت گویند و آنکه از نفس صورت بتفاوت واقع اند آنرا کواکب خارج صورت نامند الکنون درین جامع اوساط و تقویم سیارات و طول عرض کواکب ثوابت مرصوده در تاریخ اول وسطی محرم روز دوشنبه سنه ۱۲۴۹ یک هزار و دو صد و چهل و نه هجری در افق قلعه شکارپور ایراد می یابد تا صحیح رصد و ادراک اطوال و اعراض سیارات و ثوابت .. مید .. ساختن اوساط معین باشد

جدول اوساط و تقویم کواکب سیارات در تاریخ مرقوم الصدر

	شمس	قمر	عطارد	زهره	مریخ	مشتری	زحل
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مرکز	ے بر لب الح	حرع مه نو ند لو	ه مد الد لا و	ح لو له ع نر ع	با ط الح لا مر	و ا لخ الح لد م	ح ع الد م بر نط
خاصه	لیس لها	ج مـ له ا	ط بد الح لا	د ی کم با مد	ے الر بو نو	ز نه الو مه	الح نر کا لج
وسط	الر ب نج الح کا	ی الح لط نر	ـ ا ی نج الح کا	الر ب نج الح کا	ا ال الو ه لو ح	ح نه لط و سـ	ه ی لط مر له ه
اوج	ح الح مج الط	ـ الح ک الح مه	ح لو م مو نـ یه	ـ ی و لد الو ح	ح ه ـ لح مـ لو	و مه مه مـ	ط ـ مه ر بر و
رأس	لیس لها	ح ر لو مر ع نج	ا ی ح الد نه ک	یه لو الح الر ـ	ا ی مو ع مه مج	ح ر مب مر لو	ح الد لر مر ط ع
تقویم	الح نط م الح کا	ح سے مد ا	ا ح ی نو الط م	الـ نا ر ع کا	ح کا ه ل و ما	ی الح ح الر امه	ه کا الو الح ط ل

جدول صور الکواکب بتفصیل اطوال و اعراض و اقدار و جهات و امزجه از سیارات

صورت اول از صور شمالی دب اصغرست و آنرا بنات النعش صغری خوانند

عدد [illegible]	عدد [illegible]	مواقع کواکب	[illegible]	طول	عرض	جهت	[illegible]	[illegible]	مزاج
١	ا	آن کوکب که بر طرف دنبال ست		ـ الو ک	سو ال ط	شه	ح	ی	ل ه
٢	ب	آنکه بعد اوست بر طرف دنبال	جدیے	ـ الح ل	ع ع		ی	ی	
٣	ج	انکه بعد اوست بر بن دنبال		ح ر ع	نج مه		ی	ی	
٤	د	کوکب جنوبی از ضلع پیشین از اضلاع مربع		ح الح ع	عه لو		ی	ی	
٥	ه	کوکب شمالی از همین ضلع		ح اله ک	عج ع		ه	ی	
٦	و	کوکب جنوبی از ان دو که بر ضلع پسین اند	انور الفرقدین	ی مال	نج ع		ب	ی	
٧	ز	کوکب شمالی از همین ضلع	اخفی الفرقدین	ی ک ع	عه ط	شه	ح	ی	ل ه

این هفت ستاره ست ا از اوسط قدر دوم ٢ از اوسط قدر سیوم ٣ از اوسط قدر چهارم ا از اکبر قدر پنجم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلیموس ٣ از اوسط قدر دوم ا از اوسط قدر سیوم ٣ از اوسط قدر چهارم

کوکب خارج این صورت

عدد	عدد	مواقع کواکب		طول	عرض	جهت			مزاج
٨	ا	آن کوکب جنوبی که بر استقامت فرقدین ست		ی ر ع	عامه	شه	ی	ی	

این یک ستاره ست از اوسط قدر چهارم بر هر دو رای

صورت دوم از صور شمالی دب اکبرست و آنرا بنات النعش کبری نیز نامند

عدد	عدد	مواقع کواکب		طول	عرض	جهت			مزاج
٩	ا	کوکبی که بر سر بینی ست		ح کا لا	م مه	شه	ی	ی	ح
١٠	ب	کوکب متقدم ازان دو که بر دو چشم اند		ح کا مج	مح مج		ه	ه	
١١	ج	کوکب تالی ازان دو		ح الـ لط	مح مه		ه	ه	
١٢	د	کوکب متقدم ازان دو که بر پیشانی اند		ح الح مج	مر ند		ه	ه	
١٣	ه	تالی آنها		ح الـ ل	مر نا		ه	ه	
١٤	و	آنکه بر طرف گوش متقدم ست		ح الد ل	نا ع		ه	ه	
١٥	ز	کوکب متقدم ازان دو که بر گردن اند		ح اله مح	مد مـ		ی	ی	
١٦	ح	تالی ازان دو		ح الح ید	مد ند		ی	ی	
١٧	ط	شمالی ترین ازان دو که بر سینه اند		ی ر الد	لع ع		ی	ی	
١٨	ی	جنوبی ترین همان دو		ی ی لو	مـ لط		ی	ی	
١٩	یا	آن کوکب که بر رکبه [illegible] ست		ی ه الر	لد مه		ح	ح	
٢٠	یب	شمالی ترین [illegible]ن دو کوکب که بر قدم چپ مقدم ا		ی ا ع	الط کا		ح	ح	
٢١	یج	جنوبی ترین آنها		ی ا الح	الط ع		ح	ح	
٢٢	ید	آنکه بالای رکبه راست [illegible]		ی ا کا	لو ع	شه	ه	ی	ح

عدد	عدد	مواقع کواکب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	مزاج
٢٣	ه	آنکه در نشیب ورکیه راست ست		د ال	لح کا		ه	د	ح
٢٤	و	آنکه بر پشت صورت از شکل مربع		د کح ل	مط الد		—	—	
٢٥	ز	آنکه بر زیر شکم ست هم از آن مربع		د یز مب	مه ط		ج	—	
٢٦	ح	آنکه نزدیک بن دنبال ست هم از مربع		د الط ل	نا ل		ج	—	
٢٧	ط	باقی مربع که بر فخذ چپ ست که مؤخر ست		د کح لو	مز له		ج	ج	
٢٨	ی	کوکب متقدم از آن دو که بر قدم چپ اند و مؤخر است		د بز له	الط مه		ج	—	
٢٩	یا	تالی همان دو		د لط مب	لح مب		ج	ج	
٣٠	یب	آنکه بر مابضی چپ ست		د الو نا	له مه		ج	د	
٣١	یج	شمالی ترین آن دو کوکب که بر قدم راست اند و مؤخر است		ه و مب	الو ح		ج	ج	
٣٢	ید	جنوبی ترین همان دو کوکب	الادلی	ه و ل	الد مه		ج	ج	
٣٣	یه	اول از آن سه که بر دنبال اند و این کوکب بن دنبال است	جبهه[a]	ه و لو	ند ط		—	—	
٣٤	یو	میانی آن سه کوکب که در پهلوی اوست سها	العناق	ه یط	نو نب		—	—	
٣٥	یز	کوکب سیوم که بر طرف دنبال ست	الحاید بنات	ه اله مه	ند ط	شم	—	—	ح

این جمله بیست و هفت ستاره است ٣ از اوسط قدر دوم ٢ از اکبر قدر سیوم ١ از اوسط قدر سیوم ٨ از اصغر قدر سیوم ٣ از اوسط قدر چهارم ٢ از اصغر قدر چهارم ٢ از اکبر قدر چهارم ٥ از اوسط قدر پنجم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس[٦] از اوسط قدر دوم ٨ از اوسط قدر سیوم ١ از اکبر قدر چهارم ٦ از اوسط قدر چهارم ١ از اصغر قدر چهارم ٥ از اوسط قدر پنجم

کواکب خارج این صورت

عدد	عدد	مواقع کواکب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	مزاج
٣٦	ا	آنکه در زیر دنبال ست سوی جنوب	کبد الاسد	ه لح ح	م مه	شم	ج	ج	ح
٣٧	ب	آنکه در پیشی اوست و از آن باریک تر ست		ه یو ط	م لط		ه	ه	
٣٨	ج	جنوبی ترین آن دو کوکب مابین دو پای پیشین اند سالی است	و راس اسد	د ب و	ز لح		د	ز	
٣٩	د	شمالی ترین همان دو کوکب		د کح مب	بط لط		د	ز	
٤٠	ه	کوکب تالی از آن سه باقیه که خفی اند		د نا مه	کب ح		و	خفی	
٤١	و	آنکه پیشی اوست		د نا مه	لح مه		د	خفی	
٤٢	ز	آنکه از آن هم پیشتر ست		ده لو	کب مه		و	خفی	
٤٣	ح	آنکه میان دو پای پیشین و صورت توامین ست		ح اله لو	لح ح	شم	و	خفی	ح

این همگی هشت ستاره ست ١ از اوسط قدر سیوم ٣ از اوسط قدر چهارم ١ از اوسط قدر پنجم ٣ از اوسط قدر ششم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ١ از اوسط قدر سیوم ٢ از اوسط قدر چهارم ١ از اوسط قدر پنجم ٣ خفی

صورت سیوم از صور شمالی تنین ست و آن بر صورت اژدها ست پیچ دار

عدد	عدد	مواقع کواکب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	مزاج
٤٤	ا	آن کوکب که بر زبان ست	الراقص	ز لح لو	عو مه	شم	ه	د	لح
٤٥	ب	آنکه بر دهان ست	عوا	ح ح مه	لح کا		د	د	
٤٦	ج	آنکه بر بالای چشم ست	الد	ح ط و	عه ل		ج	د	
٤٧	د	آنکه بر موضع زنخ ست		ح اله ح	ف ح		د	د	
٤٨	ه	آنکه بالای سر ست	راس التنین	ح لح ح	عه ح		ج	ج	
٤٩	و	شمالی ترین آن سه کوکب که بر خط مستقیم اند بر گردن در عطفه اول		ط کا مه	فب ط		ه	د	
٥٠	ز	جنوبی سه کوکب مذکور		یب ح مه	ع مه		ه	د	
٥١	ح	میانی کواکب ثلثه		الو مه	فح ط		ه	د	
٥٢	ط	تالی سه کوکب از جانب مشرق این چهار کوکب مربع که در عطفه دوم		یب لح مه	فا ح		[illegible]	د	
٥٣	ی	جنوبی از ضلع متقدم مربع		ح ح و	یا مه		ج	د	
٥٤	یا	شمالی از ضلع متقدم مربع		[illegible]	لح ح	شم	د	د	ل ح

شمار	حرف	مواضع کواکب	اسامی	طول	عرض	جهت	قدر برای بطلمیوس	قدر برای صوفی	امزجه
٥٥	كب	...ن از ضلع تالی		١١ يه	عط ط	شم	ى	ى	ل خ
٥٦	كح	جنوبی از ضلع تالی		٢ مط لو	ع لو		ه	ى	
٥٧	مد	جنوبی ترین از مثلث که بر عطفه است بعد از آن عطفه	[illegible]	١١ا يح	ف ل		ه	ه	
٥٨	يه	آنکه متقدم است از دو کوکب باقی از همان مثلث		١ط ٢	نب ح		ه	ه	
٥٩	يو	آنکه تالی است از همان دو کوکب		١١ا لط	ف يه		ه	ه	
٦٠	يز	آنکه تالی است از آن سه کوکب که در مثلث اند تابع مثلث اول		ح سح	فد ب		ى	ى	
٦١	يح	جنوبی ترین از دو کوکب باقی از همان مثلث		ب س ح	لح الد		ى	ى	
٦٢	يط	شمالی ترین آن دو کوکب		ح لو	فد م		ى	ى	
٦٣	ك	تالی از آن دو کوکب خرد که نزدیک مثلث اند	اظفار الذئب	د مه	نر يه		و	و	
٦٤	كا	متقدم همان دو کوکب		د ل	نر مه		و	و	
٦٥	كب	جنوبی ترین آن سه کوکب که بر خطی مستقیم اند بعد ازین کواکب		و و	ف ز		ه	ه	
٦٦	كج	مابین همان سه کوکب		ح لو	فد ب		ه	ه	
٦٧	كد	شمالی ترین آنها	الذبر	و ب لط	نه يه		ج	ج	
٦٨	كه	شمالی ترین آن دو کوکب که نزدیک آن کواکب اند از جانب مغرب		د كح ب	عج نر		ج	ج	
٦٩	كو	جنوبی ترین همان دو کوکب		د م	عد ل		ى	ى	
٧٠	كز	آنکه بعد ازین کوکب است در عطفه که نزدیک دنبال است سوی مغرب	الذنب	و ح ند	عا ك		ج	ج	ه
٧١	كح	متقدم از آن دو کوکب که ازین کوکب مذکور بعدی تمام دارند		ه ح ل	سه كا		ه	ى	
٧٠	كط	تالی همان دو کوکب		ه و لط	سو ك		ج	ج	
٧٣	ل	آنکه تابع این دو کوکب است به نزدیکی		و يد م	سا نو		ج	ج	
٧٣	لا	تالی او است بطرف دنبال است		كح ل	نر ط	شم	ج	ج	ل خ

... سی و یک کوکب است ١ از اکبر قدر سیوم ٢ از اوسط قدر سوم ٦ از اصغر قدر سیوم ٣ از اکبر قدر چهارم ٥ از اوسط قدر چهارم ٥ از اکبر قدر پنجم ٢ از اوسط قدر پنجم ٣ از اوسط قدر ششم. بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ٨ از اوسط قدر سیوم ٢ از اکبر قدر چهارم ١٣ از اوسط قدر چهارم ٥ از اوسط قدر پنجم ٢ از اوسط قدر ششم

صورت چهارم از اشکال شمالی قیقاوس است و آنرا ملتهب نیز گویند و آن بر صورت مردی است کلاه پوشیده و ایستاده

شمار	حرف	مواضع کواکب	اسامی	طول	عرض	جهت	قدر برای بطلمیوس	قدر برای صوفی	امزجه
٧٥	ا	آن کوکب که بر پای راست است		ح ا ب	عد مه	شم	ه	ى	ل ح
٧٦	ب	آنکه بر پای چپ است	الراعی	ا ح لو	سد ل		ى	ى	
٧٧	ج	آنکه زیر کمر است بر پهلوی راست		ا ح م	عا يه		ى	ى	
٧٨	د	آنکه از بالای مماس منکب است	کوکب الغرق	ب س لط	سح لو		ج	ج	
٧٩	ه	آنکه از بالا مماس مرفق راست است		ب ل	عا ح		ى	ى	
٨٠	و	آنکه در زیر همین مرفق است		ب ح يه	كح نا		ى	ى	
٨١	ز	آنکه بر سینه است		ب ا يه	سه يط		ه	ه	
٨٢	ح	آنکه بر بازوی چپ است		١١ ط	س ل		ى	ى	
٨٣	ط	جنوبی ترین آن سه کوکب که بر کلاه اند		ب س ب	مه ب		ه	ه	
٨٤	ى	مابین همین سه کوکب		ب كح و	سا يه		ى	ى	
٨٥	يا	شمالی ترین ایشان		ب يه ب	سا م	شم	و	ه	ل ح

این جملگی یازده ستاره است ١ از اوسط قدر سیوم ٢ از اکبر قدر چهارم ٣ از اوسط قدر چهارم ١ از اکبر قدر پنجم ٢ از اوسط قدر پنجم ١ از اوسط قدر ششم

بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ١ از اوسط قدر سیوم ١ از اکبر قدر چهارم ٦ از اوسط قدر چهارم ٣ از اوسط قدر پنجم

کواکب خارج این صورت

شمار	حرف	مواضع کواکب	اسامی	طول	عرض	جهت	قدر برای بطلمیوس	قدر برای صوفی	امزجه
٨٦	ا	آن کوکب که متقدم کواکب است		ح ح يه	سد ب	شم	ه	ه	
٨٧	ب	آنکه تالی آنهاست		ب يه ن	ط ل	شم	ى	ى	١ ١

عدد کواکب	حروف	مواقع کواکب	[illegible]	طول	عرض	[illegible]	قدر	قدر	مزاج
این جملگی دو ستاره است ۱ از اکبر قدر چهارم و ۱ از اکبر قدر پنجم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ۱ از اوسط قدر چهارم و ۱ از اوسط قدر پنجم									
صورت پنجم از صور شمالی عواست و آنرا نقار و حارس الشمال نیز گویند و آن بر صورت مردیست ایستاده دست گشاده و در دست راست عصا گرفته									
۸۸	ا	کوکب متقدم ازان سه کوکب که بر دست چپ اند		ه لح ح	کح مه	شم	ه	ه	د ل
۸۹	ب	کوکب میانین ازان که جنوبی ترست		ه لط ح	کح نا		ه	ه	
۹۰	ج	تالی همان سه		و ا ط	مه لو		ه	ه	
۹۱	د	آنکه بر مرفق چپ ست		ه ح ح	ند مه		ه	ه	
۹۲	ه	آنکه بر منکب چپ ست		و یو ح	مط الد		ج	ج	
۹۳	و	آنکه بر سر ست		و الد ل	ند ال		د	د	
۹۴	ز	آنکه بر منکب راست ست		ر ا کا	مط ح		د	د	
۹۵	ح	آنکه بشمال مائل ترست در عصای ذات الکلاب ست		ر ا نا	نح ال		د	د	
۹۶	ط	آنکه از کوکب مذکور بشمال نزدیک ترست و مشترک عصا و قدم ست		ر ا ط	نز مه		د	د	
۹۷	ی	کوکب شمالی ازان دو که در زیر منکب اند در جنوب عصاست	-	ر ح [illegible]	مو ال		ه	د	
۹۸	یا	آنکه جنوبی ست از همان دو		ر د لو	مه ح		ه	ه	
۹۹	یب	آنکه بر طرف راست دست راست ست		ر د [illegible]	ما مه		ه	ه	
۱۰۰	یج	کوکب متقدم ازان دو که بر معصم اند		ر [illegible] نا	مد کا		ه	ه	
۱۰۱	ید	آنکه تالی ست از همان دو		ر [illegible] ح	[illegible]		ه	ه	
۱۰۲	یه	آنکه بر منقبض عصای ذات الکلاب ست		ر ح لو	م [illegible]		ه	ه	
۱۰۳	یو	آنکه بر کمر ست و بطلمیوس گفته که بر تخته ست در ازار	الرامح	ز الح	م ح		ج	ج	
۱۰۴	یز	تالی ازان دو که بر کمر اند		و الـ کا	[illegible] ط		د	د	
۱۰۵	یح	متقدم از همان دو		د ک مه	[illegible]		ز	د	
۱۰۶	یط	آنکه بر پاشنهٔ راست ست	الرامح	ر ا الد	ال ح		د	ج	
۱۰۷	ک	شمالی ترین ازان سه که بر پای چپ ست	[illegible]	و [illegible] ح	ال ح		ج	ج	
۱۰۸	کا	مابین از همان سه کوکب	الرامح	د لو و	الو مه		د	د	
۱۰۹	کب	جنوبی ترین از همان سه		ز ا الد	ال ح	شم	د	د	د ل
جملهٔ این بیست و دو ستاره است ۳ از اوسط قدر سیوم و ۳ از اوسط قدر چهارم و ۳ از اکبر قدر چهارم و ۲ از اصغر قدر چهارم و ۳ از اکبر قدر پنجم و ۶ از اوسط قدر پنجم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ۴ از اوسط قدر سیوم و ۳ از اکبر قدر سیوم و ۶ از اکبر قدر چهارم و ۹ از اوسط قدر پنجم									
کوکب خارج این صورت									
۱۱۰	ا	آنکه در میان دو فخذ صورت ست	سماک رامح	و الـ لو	لا ح	شم	ا	ا	ح
این جملگی یک ستاره است از قدر اول بر هر دو رای									
صورت ششم از صور شمالی اکلیل ست و آنرا فکه نیز خوانند و آن بر صورت دائرهٔ ناتمام ست									
۱۱۱	ا	آن کوکب که از همه روشن ترست	نیر الفکه	یح له	مد ل	شم	ب	ب	ه
۱۱۲	ب	آنکه متقدم اوست		رد مه	مو الد		د	د	
۱۱۳	ج	آنکه بالای متقدم ست او شمال		[illegible] له	نح کا		د	ه	
۱۱۴	د	آنکه از و شمالی ترست		رط مه	ن مه		و	و	
۱۱۵	ه	آنکه تابع کوکب روشن ست در دیگر نیمهٔ دائره از جانب جنوب		ر [illegible] لح	مد الر		د	د	
۱۱۶	و	آنکه تابع اوست و از آن اندکی بشمال مائل ترست		[illegible]	[illegible]		د	د	
۱۱۷	ز	آنکه تابع این کوکب ست و از همه روشن ترست		ز ر ح	مو [illegible]		[illegible]	د	
۱۱۸	ح	آنکه بر کنار رخنه ست از این همه		ز و لو	مط ال	شم	[illegible]	د	ه
این جملگی هشت ستاره است ۱ از اوسط قدر دوم ۲ از اوسط قدر چهارم ۳ از اصغر قدر چهارم ۱ از اوسط قدر [illegible] بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس [illegible]									

[illegible]	[illegible]	مواقع کواکب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
۱ ازاکبر قدر دوم ۱ ازاکبر قدر چهارم ۴ ازاوسط قدر چهارم ۱۱ ازاوسط قدر پنجم ۱ ازاوسط قدر ششم									
صورت هفتم از صور شمالی جاثی علی الرکبه ست وآن بر صورت مردیست گویا بر هر دو زانوی خود می افتد									
۱۱۹	ا	آن کوکب که بر سر صورت ست	کلف ابراهیم راس الجاثی	ح ید ج	لز ط	شم	ج	ج	·
۱۲۰	ب	آن کوکب که بر منکب راست ست نزدیک بغل		ر لط مه	مـ ند		ج	ج	
۱۲۱	ج	آنکه بر بازوی راست ست		ر لو نا	لط لر		ج	ج	
۱۲۲	د	آنکه بر مرفق راست ست		ر لح ند	لز ل		د	د	
۱۲۳	ه	آنکه بر منکب چپ ست		ح ب لد	مر مه		ج	ج	
۱۲۴	و	آنکه بر بازوی چپ ست		ح ب [illegible]	مط مه		ه	د	
۱۲۵	ز	آنکه بر مرفق چپ ست		ح الد [illegible]	نا [illegible]		د	د	
۱۲۶	ح	تالی از آن سه که بر معصم چپ ست		[illegible] ح نا	نـ کا		د	د	
۱۲۷	ط	شمالی ترین آن دو کوکب تالی		[illegible]	نح نط		د	د	
۱۲۸	ی	جنوبی ترین آنها		[illegible]	[illegible]		د	د	
۱۲۹	یا	آنکه بر پهلوی راست ست		[illegible]	نح ط		ج	ج	
۱۳۰	یب	آنکه بر پهلوی چپ ست		ح ول	نح ل		[illegible]	د	
۱۳۱	یج	آنکه از و شمالی ترست		[illegible]	[illegible]		ه	ه	
۱۳۲	ید	آنکه بر بن ران این تالی ست		ح ح ط	نح لو		ه	ه	
۱۳۳	یه	کوکب مقدم از آن ۳ سه که بر فخذ چپ ست		ح ب نا	نط [illegible]		د	ج	
۱۱	یو	آنکه در پی مقدم ست		[illegible]	سه [illegible]		ه	د	
۱۳۵	یز	آنکه در پی این دیگر کوکب ست		ح [illegible]	سه [illegible]		د	د	
۱۳۶	یح	آنکه بر رکبه چپ ست		ح لو مه	سه نا		د	د	
	یط	آنکه بر اوسط پای چپ ست در موضع کعب		ح لط لح	سط مه		د	د	
۱۳۸	ک	کوکب مقدم از آن ۳ سه کوکب که بر پای چپ اند		ح یح	سح ب		و	و	
۱۳۹	کا	کوکب میان از همان ۳ سه		ح ما ند	عا ح		و	و	
۱۴۰	کب	کوکب تالی از همان ۳ سه		ح مه مه	عب لح		و	و	
۱۴۱	کج	آن کوکب که بر بن ران راست ست		ر لح لح	سه لو		د	د	
۱۴۲	کد	آنکه از او شمالی ترست و بر همین فخذ ست		ر کا لو	سح ط		د	د	
۱۴۳	که	آنکه بر رکبه راست ست		ر ب نا	سا [illegible]		د	د	
۱۴۴	کو	جنوبی ترین آن دو که بر رکبه راست ست		ر ب مه	سح ح		د	د	
۱۴۵	کز	شمالی ترین همان دو		ر ر ل	سه ل		د	د	
۱۴۶	کح	آنکه بر ساق راست ست		ر و ز	سه مه	شم	ه	د	د
این همگی بیست و هشت ستاره است ۳ ازاوسط قدر سیوم ۲ ازاصغر قدر سوم ۲ ازاکبر قدر چهارم ۲ ازاوسط قدر چهارم ۱۱ ازاصغر قدر چهارم ۳ ازاوسط قدر پنجم ۲ ازاصغر قدر پنجم ۳ ازاوسط قدر ششم برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ۶ ازاوسط قدر سیوم ۹ ازاکبر قدر چهارم ۸ ازاوسط قدر چهارم ۲ و ازاوسط قدر پنجم ۳ ازاوسط قدر ششم									
کواکب خارج صورت									
۱۴۷	ا	آنکه بر جنوب کوکب ست که بر بازوی راست ست		ح [illegible]	ا [illegible]	شم	د	ه	
این یک کوکب ست از اوسط قدر ششم برای ابن صوفی و از اعظم قدر پنجم برای بطلمیوس									
صورت هشتم از صور شمالی شلیاق است و آن بر صورت چنگ رومی ست ازین جهت [illegible]									
۱۴۸	ا	آنکه [illegible] رقیه [illegible]	نسر واقع	ط ید ال	سه [illegible]	شم	ا	ا	ه د
۱۴۹	ب	شمالی ترین از آن دو کوکب متوالی که قرین او اند		ط یر ح	سه [illegible]		د	[illegible]	[illegible]
۱۵۰	ج	جنوبی ترین [illegible]		ط یر مه	سه [illegible]	[illegible]	د	[illegible]	ه د

عدد بطلیموس	عدد صوفی	مواقع کواکب	اسامی کواکب	طول	عرض	جهت	قدر ابن صوفی	قدر بطلیموس	امزجه
١٥١	ز	آنکه تالی این هر دوست و آن مابین العقربین ست		ط کا ح	نط مح	شه	د	د	د ه
١٥٢	ه	شمالی ترین آن دو کوکب متوالی که بر شرقی حرقفه اند		ط الط مه	مه مح		د	د	
١٥٣	و	جنوبی ترین همان دو کوکب متقدم از چهار رباعی		ط الط لو	نط ل		د	د	
١٥٤	ز	شمالی ترین آن دو کوکب متقدم از چهار رباعی		ط ح ل	نو کا		ج	ج	
١٥٥	ح	جنوبی ترین همان دو		ط ح ح	نه مه		د	د	
١٥٦	ط	شمالی ترین آن دو کوکب تالی از چهار رباعی		ط کا مه	نه الد		ج	ج	
١٥٧	ی	جنوبی ترین همان دو		ط کا ح	ند لو	شه	ه	د	د ه

این همگی ده ستاره ست ا از اوسط قدر اول ا از اوسط قدر سیوم ا از اصغر قدر سیوم ٢ از اکبر قدر چهارم ا از اوسط قدر چهارم ٣ از اصغر قدر چهارم ا از اصغر قدر پنجم برای ابن صوفی و برای بطلیموس از اوسط قدر اول ٢ از اوسط قدر سیوم ٥ از اوسط قدر چهارم ٢ از اصغر قدر چهارم

صورت نهم از صور شمالی طائر ست و آنرا دجاجه نیز خوانند و آن بر صورت ماکیان ست

عدد بطلیموس	عدد صوفی	مواقع کواکب	اسامی کواکب	طول	عرض	جهت	قدر ابن صوفی	قدر بطلیموس	امزجه
١٥٨	ا	آن کوکب که بر منقار ست	منقار الدجاجه	ی ح ل	مط مه	شه	ج	ج	د ه
١٥٩	ب	آن کوکب که در پس اوست و بر سر ست		ی د مه	ن لط		د	ه	د ه
١٦٠	ج	آنکه بر وسط گردن ست		ی ما کا	نب ل		ه	د	ه
١٦١	د	آنکه بر سینه ست		ی الد لو	نز نا		ج	ج	
١٦٢	ه	آن کوکب روشن که بر دنبال ست	ذنب الدجاجه	یا د نا	نط مه		—	—	
١٦٣	و	آنکه بر مرفق ست بر جناح راست		ی مه مه	سد ل		ج	ج	
١٦٤	ز	جنوبی ترین سه کوکب که بر عاشره جناح راست ست		ی ح ل	سط مه		د	د	
١٦٥	ح	میانین همان سه کوکب		ی ح ح	عا و		د	د	
١٦٦	ط	شمالی ترین آن سه کوکب و آن بر کناره عاشره جناح راست است		ی مد مه	عد ح		د	د	
١٦٧	ی	آن کوکب که بر نظر مرفق ست از جناح چپ		ی الو ط	مط ح		ج	ج	
١٦٨	یا	آنکه از و شمالی تر ست و بر میان جناح چپ ست		ی الح کا	نب ح		د	د	
١٦٩	یب	آنکه بر طرف عاشره جناح چپ ست		یا الح	مح ح		ج	ج	
١٧٠	یج	آنکه بر پای چپ ست		یا د لو	نه ح		د	د	
١٧١	ید	آنکه بر رکبه چپ ست		یا ط لط	نو مه		د	د	
١٧٢	یه	آنکه متقدم ست از آن دو که بر پای راست اند		ی الر ح	سح الر		د	د	
١٧٣	یو	آنکه تالی ست از همان دو کوکب		یا الح ح	سد الد		د	د	
١٧٤	یز	کوکب شمالی که بر رکبه راست ست	رکبة الدجاجه	یا الح نو	سد کا	شه	ه	ه	ه

این همگی هفده ستاره ست ا از اوسط قدر دوم ا از اکبر قدر سیوم ٣ از اوسط قدر سیوم و ا از اصغر قدر سیوم ٦ از اوسط قدر چهارم ٢ از اصغر قدر چهارم ٢ از اوسط قدر پنجم ا از اکبر قدر ششم برای ابن صوفی و برای بطلیموس از اوسط قدر دوم ٥ از اکبر قدر سیوم ٦ از اکبر قدر چهارم ٣ از اوسط قدر چهارم ٢ از اوسط قدر پنجم

کواکب خارج این صورت

عدد بطلیموس	عدد صوفی	مواقع کواکب	اسامی کواکب	طول	عرض	جهت	قدر ابن صوفی	قدر بطلیموس	امزجه
١٧٥	ا	جنوبی ترین آن دو کوکب که در بر جناح چپ ست		یا د مح	مه ب	شه	د	د	
١٧٦	ب	شمالی ترین همان دو کوکب		یا ح ط	نا الر	شه	د	د	

این همگی دو ستاره ست از اوسط قدر چهارم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلیموس از اکبر قدر چهارم

صورت دهم از صور شمالی ذات الکرسی ست و آن بر صورت زنی ست بر کرسی نشسته

عدد بطلیموس	عدد صوفی	مواقع کواکب	اسامی کواکب	طول	عرض	جهت	قدر ابن صوفی	قدر بطلیموس	امزجه
١٧٧	ا	آن کوکب که بر سر ست		ا ک ط	مح مه	شه	د	د	ل ه
١٧٨	ب	آنکه بر سینه ست	ذات الکرسی	ا د ل	مو ح		ج	ج	
١٧٩	ج	آنکه از و شمالی تر ست و بر کمر ست		ا ل مه	و ل		د	د	
١٨٠	د	آنکه بالای کرسی ست بر هر دو فخذ		ا ه ل	مح ا		ج	ج	
١٨١	ه	آنکه بر هر دو رکبه ست	رکبة ذات الکرسی	ا ه ا	مه مه	شه	ج	ج	ل ه

عدد کواکب	حروف صور	مواقع کواکب	اسامی مشهوره	طول	عرض	جهت	قدر برای بطلمیوس	قدر برای صوفی	مزاج
۱۸۲	و	آنکه [illegible] ساق ست		الحل	مونا	شه	ی	ی	لہ
۱۸۳	ز	آنکه بر طرف پای ست		الونا	مرلو		ی	ی	
۱۸۴	ح	آنکه بر بازوی چپ ست		الطمب	مدل		ی	ی	
۱۸۵	ط	آنکه در زیر مرفق چپ ست		الحنا	مدیح		ه	ه	
۱۸۶	ی	آنکه بر ساعد راست ست		الحب	مطال		و	و	
۱۸۷	یا	آنکه بر بالای قائمه منبر ست		اال	نامب		ی	ی	
۱۸۸	یب	آنکه بر وسط مسند ست		ا ی و	طرح		ح	ح	
۱۸۹	یج	آنکه بر طرف مسند ست	کف الخضیب	٤ الطمه	نا ح	شه	و	و	لہ
این همگی سیزده ستاره است ۱ از اکبر قدر سیوم ۳ از اوسط قدر سیوم ۴ از اکبر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر چهارم ۱ از اصغر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر ششم									
برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ۱ از اکبر قدر سیوم ۳ از اوسط قدر سیوم ۷ از اکبر قدر چهارم و ۱ از اوسط قدر پنجم ۲ از اوسط قدر ششم									
صورت یازدهم از صور شمالی [illegible] آن حامل رأس الغول است بر [illegible] ۵ در دست [illegible] و در دست چپ سر غول [illegible]									
۱۹۰	ا	آن کوکب شمالی که بر طرف دست راست ست	معصم الثریا	٦ الد	۲ ح	شه	سیوم	سیوم	لہ ک
۱۹۱	ب	آن کوکب که بر مرفق راست ست		الرل	لرط		ی	ی	لہ
۱۹۲	ج	آن کوکب که بر منکب راست ست		الحلط	لدو		ح	ح	
۱۹۳	د	آنکه بر کتف چپ ست		الحط	لال		ی	ی	۰
۱۹۴	ه	آنکه [illegible]		الوم	لوح		ه	ه	
۱۹۵	و	آنکه بر [illegible] منکب ست		الرمه	لح		ی	ی	
	ز	آن کوکب روشن که بر پهلوی راست ست	مرفق الثریا	ا	الطکا		—	—	
۱۹۷	ح	متقدم آن سه که بعد از آنست بر همان پهلو		الد	الرام		ی	ی	
۱۹۸	ط	اوسط همان سه کوکب		ح	الرمه		ی	ی	
۱۹۹	ی	تالی همان سه کوکب		وح	الوز		ح	ح	
۲۰۰	یا	آنکه بر مرفق چپ ست		الومح	الوح		ی	ی	
۲۰۱	یب	آن کوکب روشن که بر سر غول ست	رأس الغول	اله ح	الح		—	—	
۲۰۲	یج	آنکه تالی اوست		الدمه	دمه		ی	ی	
۲۰۳	ید	آنکه متقدم کوکب روشن ست		الحمب	دکا		ی	ی	
۲۰۴	یه	کوکبی که باقی ست از کواکب سر غول		الرمه	کاط		ی	ی	
۲۰۵	یو	آنکه بر رکبه راست ست		نا	لح نا		ی	ی	
۲۰۶	یز	آنکه متقدم اوست بالای رکبه		ح کا	لح لو		ی	ی	
۲۰۷	یح	متقدم آن دو کوکب که بالای مابض رکبه ست		ح مه	اله لو		ی	ی	
۲۰۸	یط	تالی این دو کوکب در همین مابض		ط لط	الوط		ی	ی	
۲۰۹	ک	آنکه بر عضله ساق راست ست		مه	الدمه		ه	ه	
۲۱۰	کا	آنکه بر کعب راست ست			ح ند		ه	ه	
۲۱۱	کب	آنکه بر فخذ چپ ست		لو	کاح		ی	ی	
۲۱۲	کج	آنکه بر رکبه چپ ست		ولو	ح ند		ح	ی	
۲۱۳	کد	آنکه بر ساق ست		ح مب	مدلح		ی	ی	
۲۱۴	که	آنکه بر پاشنه چپ ست	منکب الثریا	ع الط	مال		ح	ح	
۲۱۵	کو	آنکه بالای اوست و بر طرف پای چپ ست	طابق الثریا	ل	سمه	شه	ح	ح	لہ
این همگی بیست و شش ستاره است ۱ از اوسط قدر دوم ۱ از اصغر قدر دوم ۳ از اوسط قدر سوم ۳ از اصغر قدر سوم ۱ از اکبر قدر چهارم ۱۲ از اوسط قدر چهارم ۳ از اصغر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر [illegible] برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ۲ از اوسط قدر دوم ۱ از اکبر قدر سیوم									

عدد [illegible]	عدد در صورت	مواضع کواکب	[illegible]	طول	عرض	[illegible]	قدر [illegible]	قدر [illegible]	[illegible]
۳ از اوسط قدر سیوم ۱۶ از اصغر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر پنجم اسمی بی									
کواکب خارج این صورت									
۲۱۶	ا	آنکه از کوکبی که بر رکبه چپ ست در جانب مشرق ست		— رند	یح ند	شه	ه	ه	
۲۱۷	ب	آنکه از کوکبی که بر رکبه راست ست در جانب شمال ست		— یح	لا لح		ه	ه	
۲۱۸	ج	آنکه متقدم آن کوکب ست که بر سر غول ست		ا کلح	ک الد	شه	ه	خفی	
این همگی سه ستاره ست ۱ از اوسط قدر پنجم ۲ از اصغر قدر پنجم برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ۲ از اوسط قدر پنجم و ۱ خفی									
صورت دوازدهم از صور شمالی ممسک العنان ست و آن بر صورت مردی ایستاده و در دست راست تازیانه گرفته و در دست چپ عنان									
۲۱۹	ا	جنوبی ترین آن کوکب که بر سر صورت ست		— کح الح	ل ح	شه	د	د	خ د
۲۲۰	ب	شمالی ترین همان دو کوکب و این کوکب بالای سر ست		— کح ح	لا لح		ه	د	
۲۲۱	ج	آنکه بر منکب چپ ست	عیوق	— کح	الف مه		ا	ا	
۲۲۲	د	آنکه بر منکب راست ست		— الط ز	کا ل		—	—	
۲۲۳	ه	آنکه بر مرفق راست ست		— الو لح	ید ج		ه	د	
۲۲۴	و	آنکه بر معصم راست ست		— کح ح	یح لح		ج	د	
۲۲۵	ز	آنکه بر مرفق چپ ست		— یرو	کد م		د	د	
۲۲۶	ح	کوکب تالی از ان دو که بر معصم چپ اند و آنها را جدیان خوانند		— یرلط	کح ط		د	د	
۲۲۷	ط	کوکب متقدم از همان دو کوکب		— کح ح	کح ط		د	د	
۲۲۸	ی	آنکه بر کعب چپ ست		— یه یه	ی ب		ج	ج	
۲۲۹	یا	آنکه بر کعب راست ست و او مشترک ست با قرن شمالی ثور		— کا و	ه ه		—	ج	
۲۳۰	یب	آنکه در جانب شمال ست از لفافه که بر پا ست یعنی [illegible]		— الف مه	ح ل		و	ه	
۲۳۱	یج	آنکه از و شمالی تر ست و او بر حرقفه یعنی سرون ست		— الف ل	ی نز	شه	و	ه	خ د
این همگی سیزده ستاره ست ۱ از اوسط قدر اول ۲ از اوسط قدر دوم ۱ از اوسط قدر سیوم ۴ از اصغر قدر سیوم ۱ از اوسط قدر چهارم ۲ از اوسط قدر پنجم ۲ از اوسط									
قدر ششم برای ابن صوفی و برای بطلیموس ۱ از اوسط قدر اول ۱ از اوسط قدر دوم ۱ از اکبر قدر سیوم ۳ از اکبر قدر چهارم ۴ از اوسط قدر چهارم ۳ از اوسط قدر پنجم									
صورت سیزدهم از صور شمالی حوا ست و آن بر صورت مردی ایستاده و به هر دو دست ماری گرفته									
۲۳۲	ا	آن کوکب که بر سر صورت ست	الراعی	ح کلح	له نا	شه	ج	ج	ل ه
۲۳۳	ب	مقدم آن دو کوکب که بر منکب راست اند		ح الو مه	کح ط		ج	د	
۲۳۴	ج	تالی همان دو کوکب		ح الد ند	اله لو		د	د	
۲۳۵	د	متقدم آن دو کوکب که بر منکب چپ اند		ح ح ل	لب لح		د	د	
۲۳۶	ه	تالی همان دو کوکب		ح ط مه	لب ح		د	د	
۲۳۷	و	آنکه بر مرفق چپ ست		ح د لح	کح ج		د	د	
۲۳۸	ز	متقدم آن دو کوکب که بر کف دست چپ اند		ح ح ل	ی مه		ج	ج	
۲۳۹	ح	تالی همان دو کوکب		ح الح	لو الد		ج	ج	
۲۴۰	ط	آنکه بر مرفق راست ست		ح الکا	ید مه		ه	د	
۲۴۱	ی	متقدم آن دو کوکب که بر کف دست راست اند		ح الد	کح مه		د	د	
۲۴۲	یا	تالی همان دو کوکب		ح الط	ید لو		ه	د	
۲۴۳	یب	آنکه بر رکبه پای راست ست		ح لو	و مه		ج	ج	
۲۴۴	یج	آنکه بر پای راست ست		ی نطط	ا ج		د	د	
۲۴۵	ید	متقدم از ان چهار کوکب که بر پای راست ست		یح ع مه	ح ط		د	د	
۲۴۶	یه	تالی آن		ح نط نا	- ط		د	د	
۲۴۷	یو	آنکه تالی این تالی ست		ح خ الد	ح کح	شه	د	د	ل ه

عدد مطلق	عدد صورت	مواقع کواکب	اسامی کواکب	طول	عرض	جهت	قدر از رای ابن صوفی	قدر از رای بطلمیوس	
۲۴۸	ز	باقی از چهار که تالی همه است		ح کا ج	ج ب	شه	۵	۵	ل ه
۲۴۹	یح	آنکه مماس پاشنه پای راست است		ح لد	ا ل		۵	۵	
۲۵۰	یط	آنکه بر رکبهٔ پای چپ است		ح ح له	ا مه		۴	۶	
۲۵۱	ک	شمالی آن سه کوکب که بر خط مستقیم است بر ساق پای چپ		ح رط	ه ل		۵	۵	
۲۵۲	کا	اوسط همان سه کوکب		ح و کا	ج ک		۵	۵	
۲۵۳	کب	جنوبی ترین همان سه کوکب		ح ه نا	ا مه		۵	۵	
۲۵۴	کج	آنکه بر پاشنه پای چپ است		ح ح کا	ج لط		۵	۵	
۲۵۵	کد	آنکوکب که مماس اخمص پای چپ است		ح رب	ج مه	شه	۵	۴	ل ه
این همگی بیست و چهار کوکب است ۴ از اوسط قدر سیوم ۲ از اصغر قدر سیوم ۴ از اکبر قدر چهارم ۴ از اوسط قدر چهارم ۴ از اصغر قدر چهارم ۴ از اکبر قدر پنجم ۲ از اوسط									
قدر پنجم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ۵ از اوسط قدر سیوم و ۲ از اکبر قدر چهارم ۱ از اوسط قدر چهارم ۱۶ از اکبر قدر پنجم ۵ از اوسط قدر پنجم									
کواکب خارج این صورت									
۲۵۶	ا	شمالی آن سه کوکب که بر خط مستقیم اند در از منکب ایمن جاثی [illegible]		ح له مه	لح ط	شه	۴	۴	ل ه
۲۵۷	ب	اوسط همان سه کوکب		ح له ما	لو یه		۴	۴	
۲۵۸	ج	جنوبی ترین همان سه کوکب		ح لط	لد مه		۷	۴	
۲۵۹	د	تالی هر سه کوکب و آن بالای او است		ط ح ک	لو ج		۴	۴	
۲۶۰	ه	کوکب متفرق که ازین کواکب بر جانب شمالی مائل تر است		ط ا و	له کا	شه	۴	۴	ل ه
این همگی پنج ستاره است ۵ از اوسط قدر چهارم بهر دو رای									
صورت چهاردهم از صور شمالی حیه است و آن بر صورت ماریست پیچ دار که حوا آنرا بهر دو دست گرفته است									
۲۶۱	ا	آن کوکب که بر طرف زنخ است از آن مربع که بر سر است		ر مه و	ا مه	شه	۴	۴	ل خ
۲۶۲	ب	آنکه مماس سوراخهای بینی است		ر یح	لط مه		۴	۴	
۲۶۳	ج	آنکه میان چشم و گوش است		ر ط ط	ا مه		۶	۶	
۲۶۴	د	آنکه بر بن گردن است		ر ح ک	لد مه		۶	۶	
۲۶۵	ه	آنکه در میان مربع است بر دهن است		ر ل	لو ج		۵	۴	
۲۶۶	و	آنکه از سه خارج است در جهت شمال		ر و ط	مه ج		۴	۴	
۲۶۷	ز	آنکه بعد از عطفهٔ اول است از گردن		ر ل	لو مه		۶	۶	
۲۶۸	ح	شمالی ترین آن کوکب که تابع اوست		ر ک ل	لو ط		۴	۴	
۲۶۹	ط	اوسط همان سه کوکب	عنق الحیه	ر ک ل	له ج		۶	۶	
۲۷۰	ی	جنوبی ترین همان سه کوکب		ر لب مه	لد لو		۶	۶	
۲۷۱	یا	آنکه مقدم است بر دست چپ حوا بعد عطفهٔ که از پس اوست		ر لد ل	لو مه		۴	۴	
۲۷۲	یب	آنکه تالی آن دو کوکب است بر دست چپ حوا		ح و مه	کح ب		۵	۵	
۲۷۳	یج	آنکه بعد از فخذ راست حواست و موخر است		ح ح ل	ی کا		۴	۴	
۲۷۴	ید	جنوبی ترین آن که از پس او اند		ح لب مه	ح و		۴	۴	
۲۷۵	یه	شمالی ترین همان دو		ح لح ه	ی لو		۴	۴	
۲۷۶	یو	آنکه بعد از دست راست حواست بر عطفهٔ دنبال		ح لط لو	ط کا		۴	۴	
۲۷۷	یز	آنکه پس اوست بر دنبال		ط د لط	کح ج		۴	۴	
۲۷۸	یح	آنکه بر طرف دنبال است		ط یه	لو نه	شه	۴	۴	ل خ
این همگی هجده ستاره است ۱ از اوسط قدر سیوم ۳ از اصغر قدر سیوم ۷ از اکبر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر چهارم ۲ از اصغر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر پنجم									
بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ۵ از اوسط قدر سیوم ۱ از اکبر قدر چهارم ۱۱ از اوسط قدر چهارم ۱ از اوسط قدر پنجم									
صورت پانزدهم از صور شمالی سهم است و آن بر صورت تیر است									

[illegible]	[illegible]	مواقع کواکب	[illegible]	طول	عرض	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٢٧٩	ا	آن کوکب منفرد که بر پیکان		سه ه ند	لط مه	شه	د	د	خ ه
٢٨٠	ب	تالی ازان کوکب که بر قصبه تیر است		سه ح لط	لط ط	.	و	و	
٢٨١	ج	اوسط همان سه کوکب		سه ـ ل	لج مه		ه	ه	
٢٨٢	د	متقدم ازان سه کوکب		سه ط مه	لج ل		ه	ه	
٢٨٣	ه	آن کوکب که بر طرف سوفار است		سه كا و	لج ـ	شه	ه	ه	خ ه

این همگی پنج کوکب است ١ از اوسط قدر چهارم ٣ از اوسط قدر پنجم ١ از اوسط قدر ششم بر رای هردو رای

صورت شانزدهم از صور شمالی عقاب است و آن بر صورت کرکس است

[illegible]	[illegible]	مواقع کواکب	[illegible]	طول	عرض	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٢٨٤	ا	آن کوکب که در میان سر است		سه ح لو	الو ند	شه	و	د	خ سه
٢٨٥	ب	آنکه در پیش این کوکب بر گردن است	منسر طائر	سه ا ن	الو سه		ج	ج	
٢٨٦	ج	آن کوکب مدهش که بر میان دو منکب است		سه نا مه	الط ه		ـ	ـ	
٢٨٧	د	آنکه نزدیک است باو از جانب شمال		سه نز	الو لج		ه	ج	
٢٨٨	ه	متقدم آن دو کوکب که بر منکب چپ اند		ط الط ح	لا ح		ج	ج	
٢٨٩	و	تالی همان دو کوکب		سه ل	لا ط		و	ه	
٢٩٠	ز	متقدم آن دو کوکب که بر منکب راست اند		ط اه ط	الج ل		و	ه	
٢٩١	ح	تالی آن دو کوکب		ط الو ع	الو ل		و	ه	
٢٩٢	ط	آنکه زیر دم به بعدی واقع است و مماس مجره است	ذنب العقاب	ط ح لو	لو له	شه	ج	ج	خ سه

این همگی نه ستاره است ١ از اکبر قدر دوم ٢ از اوسط قدر سیوم ١ از اصغر قدر سیوم ١ از اوسط قدر پنجم ٤ از اوسط قدر ششم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلیموس ١ از اکبر قدر دوم ٣ از اوسط قدر سیوم ١ از اصغر قدر سیوم ١ از اوسط قدر چهارم ٣ از اوسط قدر پنجم

کواکب خارج این صورت

[illegible]	[illegible]	مواقع کواکب	[illegible]	طول	عرض	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٢٩٣	ا	کوکب متقدم ازان دو که در جانب جنوب اند از سر نسر		ط الط ز	كا مه	شه	ج	ج	
٢٩٤	ب	آن کوکب که تالی اینست		سه ح لو	ع ا		ج	ج	
٢٩٥	ج	آن کوکب که از منکب چپ نسر در جانب جنوب است مایل بجنوب		ط اب كا	الد الر		ج	د	
٢٩٦	د	آن کوکب که در جنوب این کوکب است		ط الج ند	ط نا		د	ج	
٢٩٧	ه	آنکوکب که ازین کواکب مائل تر است بجنوب		ط اه و	بح لط		ه	ه	
٢٩٨	و	آنکه در پیش همه است		ط لو الد	لو ل	شه	ج	ج	

این همگی شش ستاره است ١ از اوسط قدر سیوم ٣ از اصغر قدر سیوم ١ از اصغر قدر چهارم ١ از اوسط قدر پنجم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلیموس ٤ از اوسط قدر سیوم ١ از اکبر قدر چهارم ١ از اوسط قدر پنجم

صورت هفدهم از صور شمالی دلفین است که حیوانی است دریائی شبیه بماهی

[illegible]	[illegible]	مواقع کواکب	[illegible]	طول	عرض	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٢٩٩	ا	کوکب متقدم ازان سه کواکب که بر دنبال است	ذنب الدلفین	سه ـ ز	الط ـ	شه	د	ج	ل ح
٣٠٠	ب	شمالی ترین دو کوکب باقی		سه ند	الج مه		و	و	
٣٠١	ج	جنوبی ترین همان دو کوکب		سه یح ند	الز و		و	و	
٣٠٢	د	جنوبی ترین دو کوکب که بر ضلع متقدم است از مربع شبیه بمعین		سه ند كا	لا مه		ج	ج	
٣٠٣	ه	شمالی ترین همان دو کوکب که بر ضلع متقدم است		سه یه ند	لب نا		ج	ج	
٣٠٤	و	جنوبی ترین آن دو کوکب که بر ضلع تالی است		سه یز ح	لا نا		ج	ج	
٣٠٥	ز	شمالی ترین همان دو کوکب که بر ضلع تالیست		سه ک لز	لب ند		ج	ج	
٣٠٦	ح	شمالی ترین آن سه کوکب که میان دنبال صورت و معین است		سه یح مه	لا كا		و	و	
٣٠٧	ط	متقدم ازان دو کوکب که باقی اند از سه کوکب مذکور		سه یح الز	لب ـ		و	و	
٣٠٨	ی	کوکب باقی که تالی همان دو کوکب است		سه ند لو	ل ل	شه	و	و	ل خ

این همگی ده کوکب است ٣ از اصغر قدر سوم ١ از اکبر قدر چهارم ٥ از اوسط قدر ششم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلیموس ٥ از اصغر قدر سیوم ٥ از اصغر قدر ششم .

عدد مطلق	عدد در صورت	مواقع کواکب	[illegible]	طول	عرض	جهت	[illegible]	[illegible]	[illegible]
صورت هجدهم از صور شمالی قطعة الفرس ست و آن بر هیئت مقدم اسپ ست									
۳۰۹	ا	کوکب متقدم از آن دو کوکب که بر سر اند		ے کا ا	ک ج	شه	د	خفی	خ د
۳۱۰	ب	کوکب تالی از همان دو کوکب		ے الح	د مه		و	خفی	
۳۱۱	ج	کوکب متقدم از آن دو که بر دهن اند		ے کا نا	اله ج		ه	خفی	
۳۱۲	د	کوکب تالی از همان دو کوکب		ے اله	الد و	سه	د	خفی	خ د
این همگی چهار ستاره ست ۱ از اوسط قدر چهارم ۱ از اصغر قدر پنجم ۲ از اوسط قدر ششم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلیموس هر چهار خفی									
صورت نوزدهم از صور شمالی فرس اعظم ست و آنرا ذوالجناح نیز گویند و آن بر صورت اسپ ست مقطوع الکفل مالرجلین									
۳۱۳	ا	آن کوکب که بر سره ست و آن مشترک ست با راس مراة المسلسله	سرة الفرس راس مراة المسلسله	ج ب کح	اله کا	شه	—	—	خ د
۳۱۴	ب	آن کوکب که بر کتف و جناح ست	جناح الفرس	ج ر الر	ب الد		—	—	
۳۱۵	ج	آنکه بر منکب راست ست و موضع بیرون آمدن دست از بین	منکب الفرس	ما الرجا	ل نا		—	—	
۳۱۶	د	آنکه میان کتف و جناح ست	متن الفرس	ا المد	لط ج		—	..	
۳۱۷	ه	شمالی ترین آن دو کوکب که بر تن اند در زیر جناح	الکرب	۲۲ ج	الدج		د	د	
۳۱۸	و	جنوبی ترین همان دو کوکب		۲ ا و	الده		د	د	
۳۱۹	ز	شمالی ترین آن دو کوکب که بر رکبهٔ راست اند		ما الده	لد مه		ج	ج	
۳۲۰	ح	جنوبی ترین همان دو کوکب	سعد منظر	ما الحل	لد ط		ه	ه	
۳۲۱	ط	متقدم آن دو کوکب بیکدیگر نزدیک که بر سینه اند	سعد تارج	ما الیه	لج لط		د	د	
۳۲۲	ی	تالی همان دو کوکب		ما الح	الط		د	د	
۳۲۳	یا	متقدم از آن دو کوکب که بیک دیگر نزدیک بر گردن اند		ما ید ل	مر یه		ج	ج	
۳۲۴	یب	تالی همان دو کوکب	سعد النمام	ما یج	ج ج		د	د	
۳۲۵	یج	جنوبی ترین آن دو کوکب که بر سر اند		ما یج	ید ه		ه	ه	
۳۲۶	ید	شمالی ترین همان دو کوکب		ا ر ج	مه کا		ه	ه	
۳۲۷	یه	شمالی ترین آن دو کوکب که بیکدیگر نزدیک بر سر اند		ما ل	ه ج		ج	ج	
۳۲۸	یو	جنوبی ترین همان دو کوکب		ما ی ج	له له		د	د	
۳۲۹	یز	آن کوکب که بر لب ست	فم الفرس جحفله	ما ج لج	الب ج		ج	ج	
۳۳۰	یح	آنکه بر کوت راست ست		ما یر لط	ما ج		د	د	
۳۳۱	یط	آنکه بر رکبه چپ ست		ما یب الد	لد ط		د	د	
۳۳۲	ک	آنکه بر کعب چپ ست		ما ر لو	لو الر	شه	د	د	خ د
این همگی بیست ستاره ست ۴ از اصغر قدر دوم ۱ از اوسط قدر سوم ۳ از اصغر قدر سوم ۲ از اکبر قدر چهارم ۴ از اوسط قدر چهارم ۲ از اصغر قدر چهارم ۳ و ۱									
اوسط قدر پنجم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلیموس ۴ از اصغر قدر دوم ۳ از اکبر قدر سوم ۲ از اوسط قدر سوم ۳ از اکبر قدر چهارم ۶ از اوسط قدر چهارم ۳ از اوسط قدر پنجم									
صورت بیستم از صور شمالی مراة المسلسله ست و آن بر صورت زنی ست ایستاده و هر دو دست گشاده و گردن و اطراف او بزنجیر مسلسل ست									
۳۳۳	ا	آن کوکب که میان دو منکب ست		ج ک لج	الد ج	شه	ج	ج	ه
۳۳۴	ب	آن کوکب که بر منکب راست ست		ج کا نا	الد نو		د	د	
۳۳۵	ج	آنکه بر منکب چپ ست		ج ک ج	الب الد		د	د	
۳۳۶	د	جنوبی ترین آن ۳ کوکب که بر بازوی راست اند		ج یط الر	ل مه		د	د	
۳۳۷	ه	شمالی ترین همان ۳ کوکب		ج یط کا	لب کا		د	د	
۳۳۸	و	اوسط همان ۳ کوکب		ج ید مه	لا ل		ه	ه	
۳۳۹	ز	جنوبی ترین آن ۳ کوکب که بر کف راست اند		ج ید لط	ما ج		د	د	
۳۴۰	ح	اوسط آنها		ج یه لو	ما مط		د	د	
۳۴۱	ط	شمالی ترین همان ۳ کوکب		ج لو نز	مج الد		د	د	ه

عدد بطلمیوس	عدد صور	مواقع کواکب	اسامی کواکب	طول	عرض	جهت	قدر بر رای بطلمیوس	قدر بر رای ابن صوفی	مزاج
۳۴۲	ی	آنکه بر پای چپ است		ح ط ل	مح	شم	د	د	ه
۳۴۳	یا	آنکه بر مرفق چپ است		ح کا له	له لو		ه	د	
۳۴۴	یب	جنوبی ترین آن سه کوکب که بالای ازار اند	جنب المسلسله	ح الط ح	اله لو		—	ج	
۳۴۵	یج	اوسط همان سه کوکب		ح ا ح	الطل		د	د	
۳۴۶	ید	شمالی ترین همان سه کوکب		ح الو	ل ل		د	د	
۳۴۷	یه	آنکه بر پای چپ است و آنرا عناق الارض نیز گویند	رجل المسلسله	اب لو	الو		ج	ج	
۳۴۸	یو	آنکه بر پای راست است		الح ح	لو ل		د	د	
۳۴۹	یز	آنکه ازین کوکب مائل ترست بجنوب		ا ما ح	له ح		د	د	
۳۵۰	یح	شمالی ترین آن دو کوکب که بر مابعض رکبه چپ اند		ا لو	الط		د	د	
۳۵۱	یط	جنوبی ترین همان دو کوکب		الح	الو		د	د	
۳۵۲	ک	آنکه بر رکبهٔ راست است		ا و ح	لو ح		ه	ه	
۳۵۳	کا	شمالی ترین آن دو کوکب که در وسط کن ردامن اند		ا م	لد له		ه	ه	
۳۵۴	کب	جنوبی ترین همان دو کوکب		ا ح نر	لا ح		ه	ه	
۳۵۵	کج	کوکب متقدم آن سه کوکب که بر دست راست اند		ح و مه	مح	شم	د	ج	ه

این همگی بیست و سه کوکب است ا از اصغر قدر دوم ا از اوسط قدر سوم ا از اصغر قدر سوم ۷ از اکبر قدر چهارم ۳ از اوسط قدر چهارم ۴ از اصغر قدر چهارم ا از اکبر قدر پنجم ا از اوسط قدر پنجم ۳ از اصغر قدر پنجم برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ۲ از اوسط قدر سوم ۲ از اصغر قدر سوم ۷ از اکبر قدر چهارم ۵ از اوسط قدر چهارم ۳ از اصغر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر پنجم ۲ از اصغر قدر پنجم

* صورت بیست و یکم از صور شمالی مثلث است و آن متساوی الساقین حاد الزوایا ست *

عدد بطلمیوس	عدد صور	مواقع کواکب	اسامی کواکب	طول	عرض	جهت	قدر بر رای بطلمیوس	قدر بر رای ابن صوفی	مزاج
۳۵۶	ا	آن کوکب که بر سر مثلث است	راس المثلث	ا ه مه	لو	شم	ج	ج	
۳۵۷	ب	کوکب متقدم از آن سه که بر قاعده اند		ا ما له	ک له		ج	ج	
۳۵۸	ج	اوسط همان سه کوکب		ا ب	لط ب		ه	د	
۳۵۹	د	تالی همان سه کوکب		ا ب	لد ب	شم	ج	ج	د

این همگی چهار ستاره است ۲ از اوسط قدر سوم ا از اصغر قدر سوم ا از اصغر قدر پنجم برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ۳ از اوسط قدر سوم ا از اوسط قدر چهارم

* کواکب صوری که بر نفس منطقة البروج واقع اند و آن دوازده صورت ست *

صورت اول از صور منطقه حمل است و آنرا بره نیز گویند و آن بر صورت گوسپندی است شاخ دار نشسته گویا از پس پشت خود می خارد

عدد بطلمیوس	عدد صور	مواقع کواکب	اسامی کواکب	طول	عرض	جهت	قدر بر رای بطلمیوس	قدر بر رای ابن صوفی	مزاج
۳۶۰	ا	کوکب متقدم از آن دو که بر سر اند	مقدم الشرطین	ا ح	و لو	شم	ج	ج	خ ل د
۳۶۱	ب	کوکب متاخر از همان دو	موخر الشرطین	ا ح ب	ر نا		ج	ج	خ ل د
۳۶۲	ج	شمالی ترین آن دو کوکب که بر خطم اند		ا ح	ر ط		ه	ه	د ر ل
۳۶۳	د	جنوبی ترین همان دو کوکب		ا ح	ه لو		ه	ج	د ر ل
۳۶۴	ه	آنکه بر گردن است		ا ب و	ه و		ه	ه	ه
۳۶۵	و	آنکه بر قطن است		اک	ه مه		و	و	ه
۳۶۶	ز	آنکه بر دنبه است	من البطین	ا لو لو	ح ب		ه	ه	
۳۶۷	ح	متقدم آن سه کوکب که بر دنبه است	من البطین	اک ح	ا ط		د	د	
۳۶۸	ط	اوسط همان سه کوکب		اکا ح	ب ل		د	د	
۳۶۹	ی	تالی همان سه کوکب		الم لو	الط		د	د	
۳۷۰	یا	آنکه بر فخذ موخر است	من البطین	انرلا	ا مه	شم	ه	ه	
۳۷۱	یب	آنکه بالای مابض است		ا ه	الد	ج	ه	ه	
۳۷۲	یج	آنکه بر قدم موخر است		ا ما ح	ح ه	ج	ه	ه	ه

این همگی سیزده ستاره است ا از اوسط قدر سوم و از اصغر قدر سوم ۴ از اوسط قدر چهارم ۴ از اوسط قدر پنجم ۳ از اصغر قدر پنجم ۱۱ از اوسط

عدد بطلمیوس	عدد صورت	موازنه کواکب	اسامی	طول	عرض	جهت	قدر	قدر	
قدر ششم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ۲ از اوسط قدر سیوم ۱ از اکبر قدر چهارم ۳ از اوسط قدر چهارم ۶ از اوسط قدر پنجم ۱ از اوسط قدر ...									
کواکب خارج این صورت									
۳۷۳	ا	آنکه بالای سرست و ابرخس گفته که بر خطم است	[illegible]	ا ىح	ط ل	مشه	ح	[illegible]	ل
۳۷۴	ب	تالی روشن از آن چهار که بر قطن اند		[illegible] و	سه ح		د	د	
۳۷۵	ح	شمالی ترین سه کوکب باقی که باریکتر اند		[illegible] کر	سه ح		ه	ه	
۳۷۶	د	مابین همان سه کوکب		اه مه	سه ند		ه	ه	
۳۷۷	ه	جنوبی ترین همان سه کوکب		اه ح	سه لو	مشه	ه	ه	
این همگی پنج ستاره است ۱ از اکبر قدر سیوم ۱ از اکبر قدر چهارم ۱ از اوسط قدر چهارم ۲ از اوسط قدر پنجم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ۱ از اکبر قدر سیوم ۱ از اوسط قدر چهارم ۳ از اوسط قدر پنجم									
صورت دوم از صور منطقه ثور است و آن بر شکل مقدم گاو است که از مقدم پشت تا سره مقطوع است									
۳۷۸	ا	شمالی ترین آن چهار کوکب که بر موضع قطع است		الف مه	و الد	ح	د	د	ه ر ل
۳۷۹	ب	آنکه بعد از وست		اکا ند	ر مه		د	د	
۳۸۰	ح	آنکه بعد از ین کوکب است		اع لط	ح ند		د	د	
۳۸۱	د	جنوبی ترین همان چهار کوکب		اه مز	ط لط		د	د	
۳۸۲	ه	آنکه تالی اوست و بر کتف راست است		الو ح	ط ح		و	و	
۳۸۳	و	آنکه بر سینه است		اکط ح	ح کا		ح	ح	
۳۸۴	ز	آنکه بر رکبهٔ راست است		— ل	سه مه		د	د	
۳۸۵	ح	آنکه بر کعب راست است		اکط الر	ند مه		د	د	
۳۸۶	ط	آنکه بر رکبهٔ چپ است		— ر مه	ط مه		د	د	
۳۸۷	ی	آنکه بر ساعد چپ است		— ر ح	سه له		د	د	ه ر ل
۳۸۸	یا	آنکه بر منخر است از آن پنج کوکب که بر روی اند مجموع بر صورت حرف دال اند		— ه ح	و ط		ح	ح	ل د
۳۸۹	یب	آنکه میان او و چشم شمالی است		— ه ح	د ط		ح	ح	
۳۹۰	یج	آنکوکب روشن که میان این و چشم جنوبی است		— ر ط	و مه		ح	ح	ل د
۳۹۱	ید	آن کوکب روشن بزرگ که سرخی میزند از صورت دال که بر چشم جنوب است	عین الثور	— ح لو	ه مه		ا	ا	ح د
۳۹۲	یه	کوکب باقی که بر چشم شمالی است		— ر مه	— ند		ح	ح	ل د
۳۹۳	یو	آنکه بر منشای سر و گوش جنوبی است		— ل	د کر		ه	د	
۳۹۴	یز	جنوبی ترین آن دو کوکب که بر قرن جنوبی است		— مه کا	د ل		ه	ه	
۳۹۵	یح	شمالی ترین همان دو کوکب		— مه ل	ح ح		ه	ه	
۳۹۶	یط	آنکه بر طرف قرن جنوبی است		— الو	— مه		ح	ح	
۳۹۷	ک	آنکه بر قرن شمالی است		— لط	ح ل	ح	د	د	
۳۹۸	کا	شمالی ترین آن متقارب که بر گوش شمالی اند		— و ند	ا ح	مشه	د	ه	
۳۹۹	کب	جنوبی ترین همان دو کوکب		— و ل	ح ط		د	ه	
۴۰۰	کج	متقدم آن دو کوکب خرد که بر گردن اند		— ط	ح لط		و	و	
۴۰۱	کد	تالی همان دو کوکب		— ف ط	ا ح	مشه	ه	ه	
۴۰۲	که	جنوبی آن دو کوکب که بر ضلع مقدم انداز مربع شبیه بمعین		— ح ح	د ح	ح	ه	ه	
۴۰۳	کو	شمالی ترین همان دو کوکب		— ح کد	و ح	مشه	ه	ه	
۴۰۴	کز	جنوبی ترین آن دو کوکب که بر ضلع تالی انداز همان مربع		— و ح	ح لح		ه	ه	
۴۰۵	کح	شمالی ترین همان دو کوکب		— و ل	ه لو		ه	ه	ل د
۴۰۶	کط	طرف شمالی از ضلع مقدم ثریا		ا الر د	ح مه	[illegible]	ه	ه	ا

عدد مسلسل	عدد در صورت	مواقع کواکب	[illegible]	طول	عرض	جهت	قدر برای ابن صوفی	قدر برای بطلمیوس	[illegible]
۴۰۷	ل	طرف جنوبی از همان ضلع		الح کا	ج ل	شم	ه	ه	ر
۴۰۸	لا	طرف شمالی از ضلع موخر و آن باریک ترست		الح ند	ج مه		ه	ه	ر
۴۰۹	لب	آن کوکب خرد که خارج از ثریا جانب شمالست		الط ج	د ط	شم	د	د	ر

این همگی سی و دو کوکبست ۱ از اوسط قدر اول ۲ از اوسط قدر سیوم ۳ از اصغر قدر سیوم ۹ از اکبر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر چهارم ۱۱ از اوسط قدر پنجم ۳ از اوسط قدر ششم برای ابن صوفی و برای بطلیموس ۱ از اوسط قدر اول ۲ از اوسط قدر سیوم ۳ از اصغر قدر سیوم ۱۱ از اوسط قدر چهارم ۱۲ از اوسط قدر پنجم ۲ از اوسط قدر ششم

کواکب خارج این صورت

عدد مسلسل	عدد در صورت	مواقع کواکب	[illegible]	طول	عرض	جهت	قدر برای ابن صوفی	قدر برای بطلمیوس	[illegible]
۴۱۰	ا	آنکوکب که در زیر پای راست و کعب است		ا ک ح	مط ل	ج	د	د	
۴۱۱	ب	متقدم آن سه کوکب که بالای قرن جنوبی اند		ب یه یه	ا له		ه	ه	
۴۱۲	ج	اوسط همان سه کوکب		ب کج	ا ط		ه	ه	
۴۱۳	د	تالی همان سه کوکب		ب نا	ا ل		ه	ه	
۴۱۴	ه	شمالی ترین آن دو کوکب که زیر قرن شمالی اند		ب الط	و لد		ه	ه	
۴۱۵	و	جنوبی ترین همان دو کوکب		ب الد	ح ک		ه	ه	
۴۱۶	ز	متقدم آن پنج کوکب که در زیر قرن شمالی اند		ب الکا	ا له	ج	ه	ه	
۴۱۷	ح	تالی آن		ب الح	ب ل	شم	ه	ه	
۴۱۸	ط	تالی این تالی		ب اله	ا ح		ه	ه	
۴۱۹	ی	شمالی ترین دو کوکب باقی		ب الو	ج مه		ه	ه	
۴۲۰	یا	جنوبی ترین همان دو کوکب		ب الح	ب ک	شم	ه	ه	

این همگی یازده ستاره است ۱ از اوسط قدر چهارم ۹ از اوسط قدر پنجم ۱ از اصغر قدر ششم برای ابن صوفی و برای بطلیموس ۱ از اوسط قدر چهارم ۱۰ از اوسط قدر پنجم

صورت سیوم از صور منطقة البروج جوزاست و آنرا توامان نیز گویند که بر شکل دو طفل عریانست که دست در گردن یکدیگر انداخته اند

عدد مسلسل	عدد در صورت	مواقع کواکب	[illegible]	طول	عرض	جهت	قدر برای ابن صوفی	قدر برای بطلمیوس	[illegible]
۴۲۱	ا	آن کوکب که بر سر توام مقدم است	راس التوام المقدم	ج ک ح	ط ند	شم	—	—	د
۴۲۲	ب	آن کوکب که مائل بسرخی است و بر سر توام دیگر است	راس التوام الموخر	ج الک	و ل		—	—	ح
۴۲۳	ج	آنکه بر ساعد چپ توام متقدم است		ج ط ل	ی مه		د	د	
۴۲۴	د	آنکه بر بازوی این جانب است		ج مد	ز ل		د	د	
۴۲۵	ه	آنکه تالی اوست و میان دو منکب است		ج ح	ه ل		د	د	
۴۲۶	و	آنکه تالی اوست و بر منکب راست این توام است		ج ط ند	د ند		د	د	
۴۲۷	ز	آنکه بر منکب تالی توام ثانی است		ج الف	ب مه		د	د	
۴۲۸	ح	آنکه بر پهلوی راست توام معدم است		ج ز و	ب مه		ه	ه	ح
۴۲۹	ط	آنکه بر پهلوی چپ توام ثانی است		ج ک	ه مه		ه	ه	ل
۴۳۰	ی	آنکه بر رکبهٔ چپ توام متقدم است		ج ح ک	ا نا	شم	ج	ج	
۴۳۱	یا	آنکه در جانب چپ توام ثانی است		ج یو ح	ک کا	ج	ج	ج	
۴۳۲	یب	آنکه بالای رکبهٔ چپ توام ثانی است		ج ج ک	ب ک		د	ج	
۴۳۳	یج	آنکه بالای مابض راست این توام است		ج ز ح	و ک		ج	ج	ل
۴۳۴	ید	آنکه بر پیش پای توام متقدم است		ج ک	ا ل		د	د	د
۴۳۵	یه	آنکه بر پای تالی اوست و برین توام است		ج لو	ا مه		د	د	
۴۳۶	یو	آنکه بر پای راست توام متقدم است		ج ه ل	ج الد		د	د	
۴۳۷	یز	آنکه بر پای چپ توام موخر است		ج زلو	ز ب		ج	ج	
۴۳۸	یح	آنکه بر پای راست این توام است		ج ط لو	ی ب	ج	د	د	[illegible]

این همگی هجده کوکبست ۲ از اوسط قدر دوم ۲ از اوسط قدر سیوم ۳ از اصغر قدر سیوم ۵ از اکبر قدر چهارم ۳ از اوسط قدر چهارم ۱ از اوسط قدر ... از اصغر قدر پنجم برای ابن صوفی و برای بطلیموس ۱ از اوسط قدر دوم ۵ از اوسط قدر سیوم ۳ از اکبر قدر چهارم ۹ از اوسط قدر چهارم ۲ از اوسط قدر پنجم

عدد مطلق	عدد صورت	مواقع کواکب	اسامی عربیه	طول	عرض	جهت	قدر بر رای [illegible]	قدر بر رای [illegible]	[illegible]
		کواکب خارج این صورت							
۴۳۹	ا	آنکه متقدم است بر کوکبی که در پای پیش توام مقدم است		ـ الطح	ح مه	ح	ی	ی	
۴۴۰	ب	آن کوکب روشن که بر رکبه متقدم است		ح ـ ح	و ح	شه	ی	ی	
۴۴۱	ج	آنکه در پیش رکبه چپ توام است		ح ی ط	ـ ح	ح	ه	ه	
۴۴۲	د	شمالی آن سه کوکب بر خط مستقیم اند در پس دست چپ توام		ح اله و	ا ک		ه	ه	
۴۴۳	ه	اوسط همان سه کوکب		ح الح ح	ح ح		ه	ه	
۴۴۴	و	جنوبی همان سه کوکب که او نزدیک ساعد است		ح کا نا	ی نه		ه	ه	
۴۴۵	ز	کوکب روشن که در پس این ۳ مذکور است		ح الز نه	ـ مه	ح	ی	ی	
		این همگی هفت کوکب است ۳ از اصغر قدر چهارم ۴ از اصغر قدر پنجم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ۱ از اکبر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر چهارم ۴ از اوسط قدر پنجم							
		صورت چهارم از صور منطقة البروج سرطان است							
۴۴۶	ا	میان آن موضع بهم در شده سحابی که بر سینه است و آنرا معلف خوانند	المعلف	ی ه نا	ا ک	شه	سحابی	سحابی	ح
۴۴۷	ب	شمالی ترین آن دو کوکب متقدم از چهار سحابی که در میان است		ی ح ل	ا کا	شه	ی	ی	ح
۴۴۸	ج	جنوبی ترین همان دو کوکب		ی ح مه	ا نه	ح	ی	ی	خ س
۴۴۹	د	شمالی ترین آن دو کوکب تالی از آن چهار کوکب که خورد و آنرا حمارین خوانند	حمار شمالی	ی ه لط	ح و	شه	ی	ی	خ س
۴۵۰	ه	جنوبی ترین همان دو کوکب	حمار جنوبی	ی و ح	ح نه	ح	ی	ی	خ س
۴۵۱	و	آنکه بر زبانای جنوبی است		ی ما ح	ه کا	ح	ی	ی	ل ی
۴۵۲	ز	آنکه بر زبانای شمالی است		ی ی ـ	ـ نه	شه	ی	ی	ل ی
۴۵۳	ح	آنکه بر پای موخر شمالیست		ح الط	ح ند	شه	ه	ه	ک ح
۴۵۴	ط	آنکه بر پای موخر جنوبیست		ی ـ ح	ـ ل	ح	ی	ی	ک ح
		این همگی نه ستاره است ۵ از اوسط قدر چهارم ۲ از اصغر قدر چهارم ۱ از اصغر قدر پنجم ۱ سحابی بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ۲ از اکبر قدر چهارم ۳ از اوسط قدر چهارم ۱ از اصغر قدر چهارم ۱ از اوسط قدر پنجم							
		کواکب خارج این صورت							
۴۵۵	ا	آنکه بالای مرفق است از زبانای جنوبی		ی ـ نه	ـ نه	ح	ی	ی	ک ز
۴۵۶	ب	آنکه تالی طرف زبانای جنوبیست	من الطرف	ی مد ح	ه ح	ح	ی	ی	ک ز
۴۵۷	ج	آنکه متقدم است از دو کوکب تالی که بالای سحابی اند		ی ما ح	ح ه	شه	ه	ه	
۴۵۸	د	آنکه متاخر است از همان دو کوکب		ی ح ند	ز ح	شه	ه	ه	
		این همگی چهار ستاره است ۲ از اصغر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر پنجم بر هر دو رای							
		صورت پنجم از صور منطقة البروج اسد است							
۴۵۹	ا	آن کوکب که بر طرف منخر است	منخر الاسد	و ی نه	ـ ط	شه	ی	ی	ی ز
۴۶۰	ب	آنکه بر روی است	من الطرف	و ی نه	ح ح		ی	ی	ی ز
۴۶۱	ج	شمالی ترین آن دو کوکب که بر سر اند	راس الاسد الشمالی	و ط ل	ـ کا		ح	ح	ل ز
۴۶۲	د	جنوبی ترین همان دو کوکب	راس الاسد الجنوبی	و ط ـ	ط مه		ح	ح	
۴۶۳	ه	شمالی ترین آن سه کوکب که بر گردن اند		ی ال ل	ما ح		ح	ح	
۴۶۴	و	تالی آن که اوسط همان سه کوکب است	منکب الاسد	ی الح ح	ط مه		=	ـ	ل ز
۴۶۵	ز	جنوبی ترین همان سه کوکب		و الد	ی ح	شه	ح	ح	خ ـ
۴۶۶	ح	آنکه بر موضع قلب است و او را ملکی خوانند	قلب الاسد	ی الح ح	ی ط	ح	ا	ا	
۴۶۷	ط	آنکه از آن جنوبی تر است و گویی بر موضع صدر است		ی الح ز	ا لر		ی	ی	
۴۶۸	ی	آنکه اندکی مقدم تر از قلب الاسد است		ی الو ح	ح ـ		ه	ه	
۴۶۹	یا	آنکه بر رکبه راست است		ی الح ح	ح و		و	ه	
۴۷۰	یب	آنکه بر کف دست راست است که مقدم است بر ان		ی ک الر	ح ط	ح	و	و	ح ـ

عدد مطلق	عدد در صورت	مواقع کواکب	[illegible]	طول	عرض	جهت	[illegible]	[illegible]	[illegible]
۴۷۱	کح	آنکه بر کف دست چپ است		د الـ لر	ح ط	ح	ی	ی	خ ے
۴۷۲	کد	آنکه بر رکبه چپ است		د لا لر	ح نز		ی	ی	
۴۷۳	که	آنکه بر بغل چپ است		د لر مه	ی ح	ح	ی	ی	
۴۷۴	کو	متقدم آن سه کوکب که بر شکم اند		ه ی صـ	ح ط	شه	و	و	
۴۷۵	کز	شمالی آن دو کوکب که تالی آن دو کوکب اول اند از سه کوکب مشهور		ه ـ ل	و مه		و	و	
۴۷۶	کح	جنوبی ترین همان دو کوکب		ه و د	ه لو		و	و	
۴۷۷	کط	متقدم آن دو کوکب که بر قطن اند		ح الد	ـ و		ه	ه	ح ے
۴۷۸	ل	تالی ایشان	الزبره من الاسد	ه ر لح	کح ه		ـ	ـ	له ر
۴۷۹	لا	شمالی ترین آن دو کوکب که بر حرقفه اند		ه ط لح	ند ط		ه	ه	
۴۸۰	لب	جنوبی ترین همان دو کوکب	من الزبره	ه نا مه	ط الد		ح	ح	ا نـ
۴۸۱	لج	آنکه بر موخر هر دو فخذ است		ه نو ح	و ط		ح	ح	۵ ی
۴۸۲	لد	آنکه بر هر دو ماءبض است		ه ر کا	ا مه	شه	ی	ی	
۴۸۳	له	آنکه جنوبی تر است و کوبی بر دو ساق است		ه ر لو	ه ی	ح	ی	ی	
۴۸۴	لو	آنکه بر دو پای است		ه لح ط	ح مه		ه	ه	
۴۸۵	لز	آنکه بر دنبال است	صرفه	ه نط ند	ـ ح	ح	ا	ا	۵ ی

این همگی بیست و هفت ستاره است ۲ از اوسط قدر اول ۲ از اوسط قدر دوم ۱ از اکبر قدر سیوم ۳ از اوسط قدر سیوم ۲ از اصغر قدر سیوم ۲ از اکبر قدر چهارم ۷ از اوسط قدر چهارم ۱ از اکبر قدر پنجم ۱ از اوسط قدر پنجم ۵ از اوسط قدر ششم برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ۲ از اوسط قدر اول ۳ از اوسط قدر دوم ۱ از اکبر قدر سیوم ۵ از اوسط قدر سیوم ۱۸ از اوسط قدر چهارم ۵ از اوسط قدر پنجم ۴ از اوسط قدر ششم

کواکب خارج این صورت

عدد مطلق	عدد در صورت	مواقع کواکب	[illegible]	طول	عرض	جهت	[illegible]	[illegible]	[illegible]
۴۸۶	ا	مقدم آن دو کوکب که بالای پشت اند		ه ا مه	ند ح	شه	ه	ه	
۴۸۷	ب	تالی همان دو کوکب		ه ی ح	ی ل		ه	ه	
۴۸۸	ج	شمالی ترین آن سه کوکب که در زیر ناف اند		ه ـ ح	ا لد	شه	ی	ی	
۴۸۹	د	اوسط ایشان		ه ـ الد	ح ل	ح	ه	ه	
۴۹۰	ه	جنوبی ترین ایشان		ه کح کا	ح ح	ح	ه	ه	
۴۹۱	و	جانب است از استیاک سحابی که میان دنبال اسد و دنبال دب است	ذوائب	ه الـ ط	الح ـ	شه	ه	خفی	
۴۹۲	ز	زاید متقدم از دو زاید جنوبی ضفیره		ه الـ ل	لح ل		ه	خفی	
۴۹۳	ح	ثالث ایشان و آن بر شکل کل قوس است که صفی از لبلاب		ه لو لح	الد ح	شه	ه	خفی	

این همگی هشت کوکب است ۱ از اصغر قدر چهارم ۷ از اوسط قدر پنجم برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ۱ از اوسط قدر چهارم ۴ از اوسط قدر پنجم ۳ خفی

صورت ششم از صور منطقة البروج سنبله است و آن العذرا نیز گویند و آن بر صورت زنی است ایستاده و دامن پشوا زو خوشه در دست

عدد مطلق	عدد در صورت	مواقع کواکب	[illegible]	طول	عرض	جهت	[illegible]	[illegible]	[illegible]
۴۹۴	ا	جنوبی آن دو کوکب که بر کنار رمارک سر اند		ه الـ لو	بر لط	شه	ه	ه	ی ح
۴۹۵	ب	شمالی ترین همان دو کوکب		ه الـ ل	و مه		ه	ه	
۴۹۶	ج	شمالی آن دو کوکب که تالی دو کوکب اول اند		ه الو لو	ح الد		ه	ه	
۴۹۷	د	جنوبی همان دو کوکب		ه الو الد	و ط		ه	ه	
۴۹۸	ه	آنکه بر طرف جناح چپ جنوبی است	ع	ه الد لو	ی ے		ح	ح	ح
۴۹۹	و	متقدم آن چهار کوکب که بر جناح چپ اند	ح	و ح ـ	ا ل		ح	ح	ا
۵۰۰	ز	تالی آن		و ع ح	ـ نر		ح	ح	
۵۰۱	ح	تالی این تالی		و ـ ار	ح ح		ه	ه	
۵۰۲	ط	تالی آخر هر چهار		و نو ل	الو	شه	ی	ی	ل

اعداد بطلمیوس	عدد صورت	مواضع کواکب	[illegible]	طول	عرض	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
۵۰۳	ی	آنکوکب که در پهلوی راست و زیر کمر است	من العوا	و ی و	ح مه	شه	ج	ج	لریح
۵۰۴	یا	متقدم آن سه کوکب که بر ضلع راست شمالی اند		و ح ما	یح ل		ه	ه	ل
۵۰۵	یب	جنوبی دو کوکب باقی		و د و	یا یح		و	و	
۵۰۶	یج	شمالی ایشان و از ا متقدم عطف خوانند	من العوا	و ر ند	یو مه	شه	ج	ج	
۵۰۷	ید	آنکه بر دست چپ است و او را سنبله خوانند	سماک اعزل	و الب	ب ط	ج	ا	ا	ه رد
۵۰۸	یه	آنکه در زیر جای ازار است گوئی بر حرقفه راست است		و کا ح	ح مه	شه	ج	ج	
۵۰۹	یو	شمالی ضلع متقدم از ان ذوالاربعة الاضلاع که بر فخذ چپ است		و الب کا	ح ب	شه	ه	ه	
۵۱۰	یز	جنوبی ضلع متقدم از ان		و لح الد	ب الد	ج	و	و	
۵۱۱	یح	شمالی ضلع از ان		و اه ح	ا ط	شه	ه	د	
۵۱۲	یط	جنوبی ضلع تالی از ان		و الد ل	ب ند	ج	ه	ه	
۵۱۳	ک	آنکه بر رکبه چپ است		و الد ح	ا ل	ج	ه	ه	
۵۱۴	کا	بر موخر فخذ راست است		و اه ح	ح مه	شه	ه	ه	
۵۱۵	کب	اوسط سه کوکب که بر سر است گرداگرد پای بینی بر دامن	من الغفر	ر اند	ر مه		د	د	
۵۱۶	کج	جنوبی ترین همان کوکب		ر ب ز	ح ح		د	د	
۵۱۷	کد	شمالی ترین همان سه کوکب		ر ح مه	ما مه		د	د	
۵۱۸	که	آنکه بر قدم چپ جنوبی است	من البحور	ر ه ب	ب مه		د	د	
۵۱۹	کو	آنکه بر قدم راست شمالی است		ر ح ص	ط نا	شه	د	د	

این همگی بیست و شش کوکب است ۱ از اصغر قدر اول ۵ از اوسط قدر سیوم ۱ از اصغر قدر سیوم ۱ از اکبر قدر چهارم ۴ از اوسط قدر چهارم ۱ از اصغر قدر چهارم ۵ از اوسط قدر پنجم ۵ از اصغر قدر پنجم ۳ از اوسط قدر ششم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ۱ از اوسط قدر اول و ۵ از اوسط قدر سیوم ۴ از اوسط قدر چهارم ۱ از اصغر قدر سیوم ۱ از اکبر قدر چهارم ۲ از اصغر قدر چهارم ۱۰ از اوسط قدر پنجم ۳ از اوسط

کواکب خارج این صورت

اعداد بطلمیوس	عدد صورت	مواضع کواکب	[illegible]	طول	عرض	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
۵۲۰	ا	متقدم از ان کواکب ثلثه که بر خط مستقیم اند زیر ساعد چپ		و ی مه	ح مب	ج	ه	ه	
۵۲۱	ب	اوسط همان سه کوکب		و ید مه	ج الد		ه	ه	
۵۲۲	ج	تالی همان سه کوکب		و یز الد	ج کا		ه	ه	
۵۲۳	د	متقدم آن سه کوکب که بر خط مستقیم اند زیر سماک اعزل		و الب یح	ح ح		و	و	
۵۲۴	ه	اوسط ایشان که بر منصف است		و لح الد	ح لو		ه	ه	
۵۲۵	و	تالی ایشان		ر ح مه	ر ب	ج	و	و	

این همگی شش ستاره است ۴ از اوسط قدر پنجم ۲ از اوسط قدر ششم بر هر دو رای

صورت هفتم از صور منطقة البروج میزان است

اعداد بطلمیوس	عدد صورت	مواضع کواکب	[illegible]	طول	عرض	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
۵۲۶	ا	روشن ترین آن کوکب که بر زبانه جنوبی اند	کفه جنوبی	ر یح ز	ب مه	شه	ج	ب	ل
۵۲۷	ب	شمالی ترین و باریک ترین همان دو کوکب		ر ب لو	ا مه		ج	ه	
۵۲۸	ج	روشن ترین آن دو کوکب که بر طرف زبانه شمالی اند	کفه شمالی	ر یح ج	ح مه		ج	ب	
۵۲۹	د	متقدم همان دو کوکب که باریک است		ر ید ج	یح لو	شه	ه	ه	
۵۳۰	ه	آنکه بر میانه زبانه جنوبی است		ر یط کا	ا مو	ج	د	د	
۵۳۱	و	آنکه بر ان مقدم است و بعینه بر همین زبانه است		ر یو نا	ا ط	شه	ه	د	
۵۳۲	ز	آنکه بر میانه زبانه شمالی است		ر لح ند	د مه		د	د	
۵۳۳	ح	آنکه تالی اوست و بر همین زبانه است	من الاکلیل	ر لح ط	ب ز	شه	د	د	ل

این همگی هشت کوکب است ۳ از اکبر قدر سیوم ۳ از اوسط قدر چهارم ۲ از اصغر قدر پنجم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ۲ از اوسط قدر دوم ۳ از اوسط قدر چهارم ۲ از اوسط قدر پنجم ۱ از اصغر قدر پنجم

عدد مطلق	عدد صورت	مواقع کواکب	[illegible]	[illegible]	طول	عرض	جهت	[illegible]	[illegible]	[illegible]
		کواکب خارج این صورت								
۵۳۴	ا	متقدم آن سه کوکب که از زبانه شمالی تر اند			را لب تا	ح حص	شم	ه	ه	
۵۳۵	ب	جنوبی دو کوکب باقی از آن سه			را ج نا	و ل		د	د	
۵۳۶	ج	شمالی همان دو کوکب			را لط ل	ح س		د	د	
۵۳۷	د	تالی آن سه کوکب که در میان دو زبانه اند			را ب ل	ج لو		و	و	
۵۳۸	ه	شمالی دو کوکب باقی که متقدم اند			را له مه	ج ب	شم	و	ه	
۵۳۹	و	جنوبی همان دو کوکب	سن الاکلیل		را ول	ا الو	ج	د	د	
۵۴۰	ز	متقدم آن سه کوکب که از زبانه جنوبی جنوبی تر اند			ر مط الد	ر ل		ج	ج	
۵۴۱	ح	شمالی ترین آن دو کوکب باقی که تالی اند			را لج	ح مه		د	د	
۵۴۲	ط	جنوبی ترین همان دو کوکب			را لح	ب تا	ج	د	د	
این همگی نه ستاره است ۱ از اصغر قدر سیوم ۳ از اوسط قدر چهارم ۲ از اصغر قدر چهارم ۱ از اوسط قدر پنجم ۲ از اوسط قدر ششم برای										
ابن صوفی و برای بطلمیوس از اوسط قدر سیوم و ۳ از اوسط قدر چهارم ۲ از اصغر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر پنجم ۲ از اوسط قدر ششم										
		صورت هشتم از صور منطقة البروج عقرب است								
۵۴۳	ا	شمالی آن سه کوکب روشن که بر جبهه اند			ح ا الو	ا ک	شم	ج	ج	خ سد
۵۴۴	ب	اوسط ایشان			ح ا ج	ب ج	ج	ج	ج	خ سد
۵۴۵	ج	جنوبی همان سه کوکب			ح ج مه	ه الو	ج	ج	ج	
۵۴۶	د	آنکه جنوبی تر است و بر یک پای است			ح ا ج	ح نا	ج	ج	ج	
۵۴۷	ه	شمالی آن دو کوکب که نزدیک ما بعد کوکب روشن اند در شمال			ح ب لح	ا مه	شم	د	د	
۵۴۸	و	جنوبی همان دو کوکب	جبهة العقرب		ح ا مه	ج ل	شم	د	د	
۵۴۹	ز	متقدم آن کوکب روشن که بر آن طرف است	نیاط		ح ولح	ح مه	ج	ج	ج	
۵۵۰	ح	اوسط همان کوکب که بزرگ و سرخ است	قلب العقرب		ح ح کا	د ل		—	—	ح سد
۵۵۱	ط	تالی همان سه کوکب	نیاط		ح ط مه	د کا		ج	ج	
۵۵۲	ی	متقدم آن دو کوکب که در پیش آن کوکب اند و کوی بر پایهای ایشان اند			ح ید	و نز		ه	ه	خ سد
۵۵۳	یا	تالی همان دو کوکب			ح ه ل	ر ب		ه	ه	
۵۵۴	یب	آنکه بر حرزه اول است از جانب تن			ح سا الد	ب ج		ج	ج	
۵۵۵	یج	آنکه بعد او است بر حرزه دوم			ح ید ج	ه نه		ج	ج	له
۵۵۶	ید	آنکه بعد او است بر حرزه سیوم			ح ه الد	د نا		د	د	
۵۵۷	یه	جنوبی همان دو کوکب			ح ه ل	لط نه		د	د	له
۵۵۸	یو	آنکه بعد از ایشان است بر حرزه چهارم			ح بط و	کا ا		ج	ج	ه
۵۵۹	یز	آنکه بعد از او است بر حرزه پنجم			ح الد ا	لط کا		ج	ج	
۵۶۰	یح	آنکه بر حرزه ششم است			ح الد لح	لو ح		ج	ج	
۵۶۱	یط	آنکه بر حرزه هفتم است که نیش او بر وست			ح الد لو	لو ا		ج	ج	
۵۶۲	ک	تالی آن دو کوکب که بر نیش اند	شوله		ح الد لو	لح لح		ج	ج	
۵۶۳	کا	متقدم همان دو کوکب			ح الد	لح ند	ج	ج	د	ه
این همگی بیست و یک ستاره است ۱ از اوسط قدر دوم ۱۰ از اوسط قدر سیوم ۴ از اصغر قدر سیوم ۴ از اوسط قدر چهارم ۲ از اصغر قدر پنجم برای ابن صوفی										
و برای بطلمیوس ۱ از اوسط قدر دوم ۱۳ از اوسط قدر سیوم ۵ از اوسط قدر چهارم ۲ از اوسط قدر پنجم										
		کواکب خارج این صورت								
۵۶۴	ا	کوکب سحابی که تالی نیش عقرب است	تالی شوله		ح الد ح	لح لط	ج	د	سحابی	خ سد
۵۶۵	ب	متقدم آن دو کوکب که از نیش شمالی اند			ح کا ب	و مه	ج	ه	ه	

عدد مطلق	عدد صورت	مواقع کواکب	اسامی مشهوره	طول	عرض	جهت	قدر برای ابن صوفی	قدر برای بطلمیوس	[illegible]
۵۶۶	ج	ثانی همان دو کوکب		ح اله لو	د نه	ج	ه	ه	

این همگی سه ستاره است ۱ از اصغر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر پنجم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلیموس از اوسط قدر پنجم اسحابی

صورت نهم از صور منطقة البروج قوس است و آن را رامی نیز گویند مقدمش تا کمر بر صورت انسان است که تیر را بکمان می کشد و نیمهٔ آخر مثل اسب است

عدد مطلق	عدد صورت	مواقع کواکب	اسامی مشهوره	طول	عرض	جهت	قدر برای ابن صوفی	قدر برای بطلمیوس	[illegible]
۵۶۷	ا	آن کوکب که بر پیکان تیر است		ح الط ند	ر —	ج	ج	ج	.
۵۶۸	ب	آنکه بر معصم دست چپ است		ط ج ج	و مه		ج	ج	
۵۶۹	ج	آنکه بر جانب جنوبی کمان است		ط ج ح	ما ب		ج	ج	
۵۷۰	د	جنوبی ترین آن دو کوکب که بر جانب شمال کمان اند		ط د ل	— ح	ج	ج	ج	
۵۷۱	ه	شمالی ترین همان دو کوکب که بر طرف کمان است		ط ا ز	— ح	شم	د	د	
۵۷۲	و	آنکه بر منکب است		ط ب لو	ج مه	ج	ج	ج	
۵۷۳	ز	آنکه متقدم است و بر سوفار تیر است		ط ح الد	ج ند	ج	د	د	
۵۷۴	ح	آن سحابی مضعف که بر چشم رامی است	عین الرامی	ط ما ب	ح مه	متشر	سحابی	سحابی	[illegible]
۵۷۵	ط	متقدم آن سه کوکب که بر سر اند		ط ا ح	— ح	شم	د	د	
۵۷۶	ی	اوسط همان سه کوکب		ط ک لو	ا مه		د	د	
۵۷۷	یا	ثانی همان سه کوکب		ط مه ح	— ح		د	د	
۵۷۸	یب	جنوبی آن سه کوکب که بر ذوابه شمال اند از عدد		ط لو ند	ج مه		ه	ه	
۵۷۹	یج	اوسط همان سه کوکب		ط ز ل	د و		د	د	
۵۸۰	ید	شمالی همان سه کوکب		ط ح ح	و مه		د	د	
۵۸۱	یه	کوکب باریک که تالی آن کوکب است		ط کا ب	ه الد		د	و	
۵۸۲	یو	شمالی آن دو کوکب که بر ذوابه جنوبی اند		ط اله	و ح		ه	ه	
۵۸۳	یز	جنوبی همان دو کوکب		ط لح ب	ا ح	شم	د	د	
۵۸۴	یح	آنکه بر منکب راست است		ط ح کا	ا ند	ج	ه	ه	
۵۸۵	یط	آنکه مرفق راست است		ط ک مه	ج و		د	د	
۵۸۶	ک	آنکه میان دو منکب است از آن سه کوکب که بر پشت اند		ط مه و	ب ح		ه	ه	
۵۸۷	کا	اوسط همان سه کوکب و آن بر کتف است		ط ب لو	ح ه		د	د	
۵۸۸	کب	تالی آن سه کوکب پشت و آن زیر بغل است		ط ما لو	ر ح		ج	ج	
۵۸۹	کج	آنکه بر مقدم پای چپ است	عرقوب الرامی	ط کح نا	الم ح		د	—	
۵۹۰	کد	آنکه بر رکبهٔ این پاست	رکبة الرامی	ط ید ح	ح لو		د	—	[illegible]
۵۹۱	که	بر کعب راست مقدم است		ط ب ح	کح ح		ج	ج	
۵۹۲	کو	آنکه بر فخذ چپ است		ط لح ح	کح کا		د	ج	
۵۹۳	کز	آنکه بر ساق راست موخر است		ط ک ل	ی لط		د	ج	[illegible]
۵۹۴	کح	مقدم ضلع شمالی از آن چهار کوکب که بر بن دنبال است		ط الد ب	ه ل		ه	ه	ه ل
۵۹۵	کط	تالی ضلع جنوبی از همان چهار کوکب		ط اله ح	ه ل		ه	ه	
۵۹۶	ل	مقدم ضلع جنوبی از همان چهار کواکب		ط الد	و ط		ه	ه	
۵۹۷	لا	تالی ضلع جنوبی از همان چهار کوکب		ط اله ب	ر ح	ج	ه	ه	ه ل

این همگی سی و یک ستاره است ۱ از اکبر قدر سوم ۳ از اوسط قدر سوم ۲ از اصغر قدر سوم ۲ از اکبر قدر چهارم ۳ از اوسط قدر چهارم ۷ از اصغر قدر چهارم ۵ از اوسط قدر پنجم ۳ از اوسط قدر ششم ۲ سحابی بر رای ابن صوفی و بر رای بطلیموس ۱ از اوسط قدر دوم ۹ از اوسط قدر سوم ۲ از اکبر قدر چهارم ۷ از اوسط قدر چهارم ۸ از اوسط قدر پنجم ۲ از اوسط قدر ششم ۱ سحابی

صورت دهم از صور منطقة البروج جدی است نیمهٔ مقدم آن بر صورت بزکوهی است و موخر آن مثل ماهی

عدد مطلق	عدد صورت	مواقع کواکب	اسامی مشهوره	طول	عرض	جهت	قدر برای ابن صوفی	قدر برای بطلمیوس	[illegible]
۵۹۸	ا	کوکب شمالی از آن سه کوکب که بر قرن تالی اند	سعد ذابح	ی لو	و مب	شم	ج	ج	ه ل

[illegible]	[illegible]	مواضع کواکب	[illegible]	طول	عرض	[illegible]	قدر	[illegible]	[illegible]
۵۹۹	—	اوسط همان سه کوکب		ے سند	و لر	شم	ه	و	ه سح
۶۰۰	ج	جنوبی ترین همان سه کوکب	سعد ذابح	ے به	د مه		ج	ج	
۶۰۱	د	آنکه بر طرف قرن مقدم است		ے ا ج	ر ل		[illegible]	[illegible]	[illegible]
۶۰۲	ه	جنوبی ترین آن سه کوکب که بر چشم اند		ے ح لو	د مـ		و	و	ل سح
۶۰۳	و	مقدم از دو کوکب باقی از همان سه کوکب		ے ح ند	ا ط		د	و	
۶۰۴	ر	تالی دو کوکب باقی		ے ح لو	ا کا		و	ه	ل سح
۶۰۵	ح	مقدم آن سه کوکب که در زیر چشم اند		ے ا ح	ج لر		و	ج	ل سح
۶۰۶	ط	شمالی ترین دو کوکب که بر گردن اند		ے و لر	ح لر		و	و	[illegible]
۶۰۷	ی	جنوبی ترین همان دو کوکب		ے و مه	ج نو	شم	و	[illegible]	
۶۰۸	یا	آنکه در زیر رکبه راست است		ے ه ل	ر ج	ج	د	د	
۶۰۹	یب	آنکه بر رکبه چپ است که با خود گرفته است		ے د و	ح مه		د	د	
۶۱۰	یج	آنکه بر سنبک چپ است		ے ح	ح و		د	د	
۶۱۱	ید	متقدم آن دو کوکب متقارن که در زیر شکم اند		ے مه کا	ر ج		د	د	
۶۱۲	یه	تالی همان دو کوکب		ے مه ط	و ب		ه	ه	
۶۱۳	یو	تالی آن سه کوکب که بر میان بدن اند		ے ح ج	د لو		و	ه	
۶۱۴	یز	کوکب باریک تر از آن دو کوکب باقی که متقدم اند		ے ما و	ح ج		[illegible]	ه	
۶۱۵	یح	شمالی ترین همان دو کوکب		ے ما ج	ب	ج	ه	ه	د ج
۶۱۶	یط	متقدم آن دو کوکب که بر پشت اند		ے ب و	ج ج	منطق	ه	ه	ل
۶۱۷	ک	تالی همان دو کوکب		ے و ج	ج ح	ج	د	د	
۶۱۸	کا	متقدم آن دو کوکب که بر سُرُن که جنوبی اند		ے ح لط	ج مه		[illegible]	د	
۶۱۹	کب	تالی همان دو کوکب		ے ک	ج ه		د	د	
۶۲۰	کج	متقدم آن دو کوکب که بر اصل دنبال اند		ے کج	ل		ج	ج	
۶۲۱	کد	تالی همان دو کوکب	ذنب الجدی	ے کا لح	مه	ج	ج	ج	
۶۲۲	که	متقدم آن چهار کوکب که بر جانب شمال دنبال اند		ے کا ح	ج مه	شم	ه	ه	
۶۲۳	کو	جنوبی ترین سه کوکب باقی		ے ل مه	ج ج	منطق	ه	ه	٠
۶۲۴	کز	اوسط همان سه کوکب		ے لو	ح	شم	ه	ه	
۶۲۵	کح	شمالی ترین همان سه کوکب	سعد السعود	ے ل ط	د ج	شم	ه	ه	ل ب

الجمله همگی جبت بیست و هشت ستاره است ا از اوسط قدر سیوم ۳ از اصغر قدر سیوم ۵ از اوسط قدر چهارم ۳ از اصغر قدر چهارم ۳ از اکبر قدر پنجم ۱۳ از اصغر قدر پنجم ۳ از اصغر قدر ششم ... از اوسط قدر ششم از اصغر قدر ششم بر آی این کوکبهای بطلمیوس از اوسط قدر سیوم از اوسط قدر چهارم ۹ از اوسط قدر پنجم ۲ از اوسط قدر ششم از اصغر قدر ششم

صورت یازدهم از صور منطقة البروج دلو است و از اساکب الما نیز گویند و آن بر صورت مردیست ایستاده که از دلو آب می ریزد و تا پایش سیلان میکند

[illegible]	[illegible]	مواضع کواکب	[illegible]	طول	عرض	[illegible]	قدر	[illegible]	[illegible]
۶۲۶	ا	آن کوکب که بر سر ساکب الما است		ے ا ح	مه مه	شم	و	ه	
۶۲۷	ب	روشن ترین آن دو کوکب که بر منکب راست اند		ما لو	مه ط		ج	ج	
۶۲۸	ج	باریک ترین همان دو کوکب که در زیر اوست		ما ک ط	ح مـ		ه	ه	
۶۲۹	د	آنکه بر منکب چپ است		ے کا ح	ح ج		ج	ج	ل ی
۶۳۰	ه	آنکه در نشیب اوست بر پشت کوئی که زیر بغل است		ما لب	و مه		ه	ه	
۶۳۱	و	تالی آن سه کوکب که بر دست چپ اند بر جامه	سعد	ے ب	ر و		د	ج	
۶۳۲	ر	اوسط همان سه کوکب	بلع	ما لر	ح ط		ه	د	
۶۳۳	ح	متقدم همان سه کوکب	سعد	ے ط ند	ح ط		د	ج	
۶۳۴	ط	آنکه بر ذراع دست راست است	الخبیه	ما ه الد	ج ب	شم	ج	ج	ل ی

[illegible]	[illegible]	مواضع کواکب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
۶۳۵	ے	شمالی ترین آن ۳ کوکب که بر کتف دست راست		ا ر ح	ے ط	شم	ی	ح	لا
۶۳۶	ا	متقدم دو کوکب باقی از همان ۳		ا ر ے	ا ح		ح	ح	ل و
۶۳۷	ب	تالی همان دو کوکب		ا ط ح	ح ح		ح	ح	ل
۶۳۸	مح	متقدم از آن دو کوکب مقارن که بر [illegible] راست اند		ا لم	ا ح		ی	ی	
۶۳۹	مد	تالی همان دو کوکب		ا ـ ه	ـ ع	شم	ه	ه	
۶۴۰	ه	آنکه بر حرقفه راست است		ا ی و	ا ه	ح	ی	ی	
۶۴۱	و	جنوبی آن دو کوکب که بر حرقفه چپ اند		ے ا ر	ا ند	ح	ی	ی	
۶۴۲	ر	شمالی ترین همان دو کوکب		ے الطنه	ی مه	شم	ر	و	
۶۴۳	ح	جنوبی ترین آن دو کوکب که بر ساق راست اند		ا ح ح	ح ح	ح	ح	ح	
۶۴۴	ط	شمالی ترین همان دو کوکب و او در [illegible] است		ا ر ے	ه مه		ی	ی	
۶۴۵	ی	آنکه در موخر [illegible] چپ است		ا ح	و ط		ر	ه	
۶۴۶	کا	جنوبی ترین آن دو کوکب که بر ساق چپ است		ا ر ط			ه	ه	
۶۴۷	[illegible]	شمالی ترین همان دو کوکب و آن بر رکبه [illegible]		ا ح ند	ے ر		ه	ه	
۶۴۸	کح	کوکب اول از انجه بر آن آب است که از دست راست میریز [illegible]		ا ے لو	ح ع		ی	ی	
۶۴۹	الد	آنکه تابع [illegible] است بر جنوب کوکب اول		ا ح ط	ا ے		ی		
		[illegible] است دوار حنی که بر آب افتاده		ا ه ح	ح ل		ی	ی	
۶۵۱	الو	آنکه [illegible] است		ا ه ای	ـ ح		ی	ی	
۶۵۲	الر	آنکه بر حم جنوب [illegible] کوکب		ا ه ح	ح الد		ی	ی	
۶۵۳	لح	شمالی آن دو کوکب که بر جنوب این کوکب اند		ا ه لط	ر ح		ی	ی	
۶۵۴	لط	جنوبی ترین همان دو کوکب		ا ه الد	ح ه		ی	ی	
۶۵۵	ل	آن کوکب منفرد که دور است از آنها در جانب جنوب		ا ح لط	ح لح		ه	ه	
۶۵۶	لا	مقارن آن دو کوکب مقارن که بعد از او اند		ا ح ح	ا ل		ه	ه	
۶۵۷	لب	تالی همان دو کوکب		ا ح ب	ا ح		ه	ه	
۶۵۸	لج	شمالی ترین آن ۳ کوکب که بر حم اند تابع این		ا ر ح	مد ل		ه	ه	
۶۵۹	لد	اوسط همان ۳ کوکب		ا ر لط	ه و		ه	ه	
۶۶۰	له	تالی همان ۳ کوکب		ا ح ل	ه ص		ه	ه	
۶۶۱	لو	شمالی آن ۳ کوکب که بعد از آن ۳ کوکب است و بر همان [illegible]		ا ب ح	ه ح		ی	ی	
۶۶۲	لر	اوسط همان ۳ کوکب		ا ح کا	ه ند		ی	ی	
۶۶۳	لح	جنوبی ترین همان ۳ کوکب		ا مد ب	و مه		ی	ی	
۶۶۴	لط	مقدم آن کوکب که بر حمی باقی است		ا ر ح	و نر		ی	ی	
۶۶۵	م	جنوبی ترین دو کوکب باقی از همان ۳ کوکب		ا ح ط	ه نا		ی	ی	
۶۶۶	ما	شمالی ترین همان دو کوکب		ا ح ک	مد ح		ی	ی	
۶۶۷	مب	آنکه بر آخر آب است و بر دهن ماهی است	فم الحوت	ا ـ الد	کا الد	ح	ا	ا	ل سر

این همگی چهل و دو ستاره است ۱ از اوسط قدر اول و ۱ از اوسط قدر سیوم ۵ از اصغر قدر سیوم ۲ از اکبر قدر چهارم ۱۲ از اوسط قدر چهارم ۵ از اصغر قدر چهارم ۷ از اوسط قدر پنجم ۵ از اصغر قدر پنجم ۱ از اوسط قدر ششم ۱ از اصغر قدر ششم برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ۱ از اوسط قدر اول ۹ از اوسط قدر سیوم ۱۸ از اوسط قدر چهارم ۱۳ از اوسط قدر پنجم ۱ از اوسط قدر ششم

کواکب خارج این صورت

[illegible]	[illegible]	مواضع کواکب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
۶۶۸	ا	مقدم آن ۳ کوکب که تالی ۳ کوکب اول [illegible]		ا ب ح	و لح		ح	ی	ی
۶۶۹	ب	شمالی ترین دو کوکب باقی از همان ۳ کوکب		ا ه ه	ه مه		ح	ی	ی

[illegible]	[illegible]	مواقع کواکب	[illegible]	طول	عرض	جهت	قدر	قدر	مزاج
۶۷۰	ح	جنوبی ترین همان دو کوکب		ما الدلح	مط ع	ح	ی	ی	
این همگی ۳ ستاره ست از اکبر قدر چهارم بر هر دو رای									
صورت دوازدهم از صور منطقة البروج حوت ست و آنرا سمکتین نیز خوانند و آن بر صورت دو ماهی ست که میان دم ایشان خیط کواکب ست ا									
۶۷۱	ا	آن کوکب که بر دهن سمکه متقدم ست		ما و نا	ح نه	شه	ی	ی	ب ی
۶۷۲	ب	جنوبی ترین آن دو کوکب که بر میان سر اند		ما ط ند	د ب		ی	ی	ی سد ل
۶۷۳	ج	شمالی ترین همان دو کوکب		ما کا ل	ح مه		ی	و	ی سد ل
۶۷۴	د	متقدم آن دو کوکب که بر پشت اند		ما لح ند	ح ج		ی	ی	
۶۷۵	ه	تالی همان دو کوکب		ما له ند	د ح		ی	ی	
۶۷۶	و	متقدم آن دو کوکب که بر شکم اند		ما کا کا	ی ح		ی	ی	
۶۷۷	ز	تالی همان دو کوکب		ما له ل	ح ح		ی	ی	ل سد ی
۶۷۸	ح	آنکه بر دنبال همین سمکه ست		ب ا ب	ح ج		ی	ی	
۶۷۹	ط	اول کواکب که بر ابتدای خط اند چون از دنبال آغاز کنند		ح و نه	ه الد		و	و	
۶۸۰	ی	تالی آن		ح ح ند	ح ح		و	و	
۶۸۱	یا	متقدم آن ۳ کوکب که از ایشان [illegible]		ح یح ح	ا ند		ی	ی	
۶۸۲	یب	اوسط ایشان		ح و لو	ا ب	شه	ی	ی	
۶۸۳	یج	تالی همان ۳ کوکب		ح ط ح	و ج	ح	ی	ی	
۶۸۴	ید	شمالی ترین آن دو کوکب که در زیر این دو کوکب اند بر عطفه		ح یح ل	ا لط		و	و	
۶۸۵	یه	جنوبی ترین همان دو کوکب		ح ط ح	ی ند		ه	و	
۶۸۶	یو	متقدم آن ۳ کوکب که بعد از عطفه اند		ح ا ح	ب ن		ی	ی	
۶۸۷	یز	اوسط همان ۳ کوکب		ح ال ن	ه ح		ی	ی	
۶۸۸	یح	تالی همان ۳ کوکب		ح له ند	ح مه		ی	ی	
۶۸۹	یط	آنکه بر موضع عقد هر دو خط ست		ح لح ح	ط ل		ح	ح	ل سد ی
۶۹۰	ک	اول خط شمالی چون ابتدا از موضع عقده کنند		ح او ل	ب ب	ح	ی	ی	ل ب
۶۹۱	کا	جنوبی ترین آن ۳ کوکب متوالی که بعد از وست		ح او ط	ا ح	شه	ه	ی	ل ب
۶۹۲	کب	اوسط همان ۳ کوکب		ح که نا	ه ح		ح	ح	ل ب
۶۹۳	کج	شمالی ترین همان ۳ کوکب او بر طرف دنبال ست		ح او مه	ح لو		ه	ه	ب سد م
۶۹۴	کد	شمالی آن دو کوکب که بر دهن سمکه تالی اند		ح لر لر	ا ط		ه	ه	خ سد ی
۶۹۵	که	جنوبی ترین همان دو کوکب		ح او نا	کا کا		ه	ه	ب مه
۶۹۶	کو	[illegible] آن ۳ کوکب خرد که بر سر اند		ح لح لط	ی مه		و	و	
۶۹۷	کز	اوسط همان ۳ کوکب		ح ا یح	لط ب		و	و	
۶۹۸	کح	متقدم همان ۳ کوکب		ح کا مه	ط ل		و	و	
۶۹۹	کط	متقدم آن ۳ کوکب که [illegible] اند که بر پشت [illegible]		ح الف	ب نا		ی	ی	
۷۰۰	ل	اوسط همان ۳ کوکب		ح الح	ما ند		ی	ی	
۷۰۱	لا	تالی همان ۳ کوکب		ح ال نا	ب ز		ی	ی	
۷۰۲	لب	شمالی ترین آن دو کوکب که بر شکم اند		ح لر ح	یح ح		ی	ی	
۷۰۳	لج	جنوبی ترین همان دو کوکب		ح له لح	ید مه		ی	ی	
۷۰۴	لد	آنکه بر [illegible] که تالی ست نزدیک دنبال		ح لح مه	ب ح	شه	ی	ی	ب سد ه

این همگی سی و چهار ستاره است ۲ از اصغر قدر سیوم ۹ از اوسط قدر چهارم ۱۳ از اصغر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر پنجم ۲ از اوسط قدر ششم ۲ از اصغر قدر ششم

جمله [illegible] در برای [illegible] از اوسط قدر سیوم ۱۴ از اکبر قدر چهارم ۸ از [illegible] قدر چهارم ۳ از اوسط قدر پنجم ۳ از اوسط قدر ششم ۲ از اصغر قدر ششم

عدد مطلق	عدد صورت	مواضع کواکب	اسماء	طول	عرض	جهت	قدر	قدر	[illegible]
		کواکب خارج این صورت							
۷۰۵	ا	متقدم دو کوکب شمالی تر از مربع که در زیر سمکه متقدم اند		ما لو نا	ج ب	ج	د	د	
۷۰۶	ب	تالی همان دو کوکب		ما له به	ج ح		د	د	
۷۰۷	ج	متقدم دو کوکب که بر ضلع جنوبی		ما ل ل	و ب		د	د	
۷۰۸	د	تالی همان دو کوکب		ما لو ع	و ب	ج	د	د	
		این همگی چهار ستاره ست از اوسط قدر چهارم بیرون صورت * کواکب صور پانزده گانه جنوبی							
		صورت اول از صور جنوبی قیطس ست و آن حیوانی ست دریائی دراز دهن بینی و دم و پایش مثل طائر ست							
۷۰۹	ا	آن کوکب که بر طرف منخر ست		ا ح لو	سـ ح ع	ج	د	د	
۷۱۰	ب	تالی آن سه کوکب که بر عظم واو بر طرف لحیه ست		ا ح ح	ب نا		ج	ج	
۷۱۱	ج	اوسط آنها که آن بر میان دهن ست		ا ح به	ب ع		ج	ج	
۷۱۲	د	متقدم آنها و آن بر زنخ ست		ا و له	ید م		ج	ج	
۷۱۳	ه	آنکه برابر دو چشم ست		ا ه نا	ح ط		د	د	
۷۱۴	و	آنکه از دو شمالی تر ست و کوی [illegible] بر موی ست		ا ط ب	و ل		د	د	
۷۱۵	ز	متقدم او و کوی بر [illegible] ست		ا د ح	د الد		د	د	
۷۱۶	ح	شمالی ضلع متقدم از مربع که بر سینه ست		ح ا م	اله م		د	د	
۷۱۷	ط	جنوبی ضلع متقدم		ح الط ط	الط به		د	د	
۷۱۸	ی	شمالی ضلع تالی		ا ـ ل	الو به		د	د	
۷۱۹	یا	جنوبی ضلع تالی		ا ـ م	الع نا		د	ج	
۷۲۰	یب	اوسط همان سه کوکب که بر بدن اند		ح ر ح	اله ل		ج	ج	
۷۲۱	یج	جنوبی همان سه کوکب		ح ع ب	ل ح		د	د	
۷۲۲	ید	شمالی همان سه کوکب		ح د م	کا ط		ج	ج	
۷۲۳	یه	تالی آن دو کوکب که نزدیک اصل دنبال ست		ح به ح	لو به		ج	ج	
۷۲۴	یو	متقدم آن دو کوکب		ح ی به	لو م		ج	ج	
۷۲۵	یز	شمالی ضلع تالی از مربع که بر اصل دنبال ست		و ح الد	له و		و	و	
۷۲۶	یح	جنوبی ضلع تالی		ح د به	ز ب		ز	و	
۷۲۷	یط	شمالی ضلع متقدم		ح د به	له کا		ه	ه	
۷۲۸	ک	جنوبی ضلع متقدم		ح د ع	لو ع		ه	ه	
۷۲۹	کا	آنکه بر دو طرف شعبه شمالی ست از دو کوکب بر دو طرف شعبه دنبال	ذنب قیطس شمالی	ح ح ح	ی ل		ج	ج	
۷۳۰	کب	آنکه بر دنبال جنوبی ست	ذنب قیطس جنوبی	ح ا ل	کا ح	ج	ج	ج	
		این همگی بیست و دو ستاره ست ۱ از اکبر قدر سیوم و ۲ از اوسط قدر سیوم ۶ از اصغر قدر سیوم ۱ از اکبر قدر چهارم ۷ از اوسط قدر چهارم ۱ از اصغر قدر چهارم ۲ از اصغر قدر پنجم ۲ از اوسط قدر ششم بر رای بطلمیوس و بر رای ابن صوفی ۱ از اکبر قدر سیوم ۹ از اوسط قدر سیوم ۱ از اصغر قدر سیوم ۷ از اوسط قدر چهارم ۲ از اکبر قدر پنجم ۲ از اوسط قدر ششم							
		صورت دوم از صور جنوبی جبار ست و آنرا عوام عرب جوزا هم گویند و آن بر صورت مردیست بر سر او کلاهی و در دست گرزی و شمشیر حمایل کرده							
۷۳۱	ا	آن سحابی که بر سر جبار ست و آن سه کوکب متقارب ست مانند نقطه	هقعه	ـ الـ لو	ب ل	ج	سحابی	سحابی	ب ل
۷۳۲	ب	کوکب روشن که بر منکب یمین و بسرخی میزند	منکب الجوزا	ـ الـ ع	لو به		ا	ا	د ح
۷۳۳	ج	آنکه بر منکب الیسر ست	مرزم النا[illegible]	ـ ط لط	ز به		ـ	ـ	ب ل
۷۳۴	د	تالی آن که در شیب او ست		ح ج به	ز لط		د	د	
۷۳۵	ه	آنکه بر مرفق دست راست ست		ـ ا به	ید ع		د	د	
۷۳۶	و	آنکه بر ساعد راست ست		ح ـ کا	ما به	ج	و	[illegible]	ب ل

[illegible]	[illegible]	مواقع کواکب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٧٣٧	ز	کوکب مضعف که تالی ضلع جنوبی ست از مربع که بر کف دست راست		ح ا مه	ط مه	ح	ه	د	سل
٧٣٨	ح	متقدم ضلع جنوبی از همان مربع		ح ا ط	ج مه		ه	د	
٧٣٩	ط	تالی ضلع شمالی از ان مربع		ح ـ ط	ز مه		و	و	
٧٤٠	ی	متقدم ضلع شمالی از همان مربع		ح ا مه	ز ما		و	و	
٧٤١	یا	متقدم دو کوکب که بر عصا زده اند		ـ ا ب	ح الد		ه	ه	
٧٤٢	یب	تالی همان دو کوکب		ـ ا ط کا	نط مه		ه	ه	
٧٤٣	یج	تالی آن چهار کوکب که بر خط مستقیم اند بر پشت		ـ لح ا	نط الد		د	د	
٧٤٤	ید	متقدم این تالی		ـ ال کا	نط مه		و	و	
٧٤٥	یه	آنکه برین متقدم متقدم ست		ـ کح	ک ط		و	و	
٧٤٦	یو	تالی آن چهار کوکب که متقدم همه ست	د	ـ نط لو	ک ل		ه	ه	
٧٤٧	یز	شمالی ترین نه کوکب مقوس که بر آستین ست		ـ یه مه	ز مه		د	د	
٧٤٨	یح	دوم آن نه کوکب که شمالی ترست		ـ ید نا	ز ند		د	د	
٧٤٩	یط	سیوم آن نه کوکب		ـ ید کح	ی و		د	د	
٧٥٠	ک	چهارم آن نه کوکب		ـ یا مه	یب مه		د	د	
٧٥١	کا	پنجم آن نه کوکب		ـ یج کح	ید کح		د	د	
٧٥٢	کب	ششم آن نه کوکب		ـ یح کح	یه ل		ح	ح	
٧٥٣	کج	هفتم آن نه کوکب		ـ لط	یو مه		ح		
٧٥٤	کد	هشتم آن نه کوکب		ـ [illegible]					
٧٥٥	که	باقی آن نه کوکب مقوس و او جنوبی تر همه ست	ـ		کا ب		د	ح	
٧٥٦	کو	متقدم آن سه کوکب که بر منطقه اند		ط لط	لح نز		ـ	ـ	
٧٥٧	کز	اوسط همان سه کوکب		ـ ال یه	الد لو		ـ	ـ	
٧٥٨	کح	تالی همان سه کوکب		ـ ال ط	له الد		ـ	ـ	.
٧٥٩	کط	آنکه نزدیک بقبض شمشیر اند		ـ کح	الہ لط		ح	ح	
٧٦٠	ل	شمالی آن سه کوکب مجتمع که بر طرف شمشیر اند		ـ کا کح	الہ ند		د	د	
٧٦١	لا	اوسط همان سه کوکب		ـ کا الد	لح الہ		ح	ح	
٧٦٢	لب	جنوبی همان سه کوکب		ـ کا لط	الط		ح	ح	
٧٦٣	لج	تالی آن دو کوکب که در شیب طرف شمشیر اند		ـ ال ل	ل مه		د	د	
٧٦٤	لد	متقدم همان دو کوکب		ـ کا لو	ل نا		د	د	
٧٦٥	له	آن دو کوکب روشن که بر پای چپ ست مشترک با طرف نهر	رجل الجوزاء الیسری	ـ یه ل	لا کح		ا	ا	
٧٦٦	لو	آنکه از و شمالی ترست و بالای کعب ست		ـ رمه	ل الد		د	د	
٧٦٧	لز	آنکه در زیر پاشنه چپ ست از خارج		ـ کح و	لا یه		د	د	
٧٦٨	لح	آنکه در زیر رکبه راست ست	رجل الجوزاء الیمنی	ـ الد مه	لح کا	ح	ح	ح	سل

این همگی سی و هشت کوکب ست ۱ از اوسط قدر اول ۱ از اصغر قدر اول ۳ از اوسط قدر دوم ۱ از اکبر قدر سیوم ۱۶ از اصغر قدر سیوم از اکبر قدر چهارم ۱۰ از اوسط قدر چهارم ۲ از اصغر قدر چهارم ۳ از اوسط قدر پنجم ۱ از اصغر قدر پنجم ۵ از اوسط قدر ششم اسحابی برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ۱ از اوسط قدر اول و ۱ از اصغر قدر اول ۱ از اکبر قدر دوم ۳ از اوسط قدر دوم ۱ از اکبر قدر سیوم ۱۶ از اوسط قدر سیوم ۱ از اکبر قدر چهارم ۱۳ از اوسط قدر چهارم ۳ از اصغر قدر چهارم ۱ از اصغر قدر پنجم ۳ از اوسط قدر ششم ۵ از اوسط قدر ظلم اسحابی

صورت سیوم از صور جنوبی نهر ست و آن بر هیئت دریایی باریک کنهر الانقطاع ست

٧٦٩	ا	آن کوکب که بعد از آن کوکب ست که بر قدم جبار ست مبدای نهر		ـ ی ح	لا ند	ح	د	د	ل
٧٧٠	ب	شمالی ترین آن که مشترک ساق جبار ستا		ـ ید	ل ج	ح	د	د	ل

عدد در جدول	عدد در صورت	مواضع کواکب	برج	طول	عرض	جهت عرض	قدر بطلمیوس	قدر صوفی	مزاج
۷۷۱	ج	تالی آن دو کوکب متوالی که بعد از آن اند		— نا مه	الط ند	ج	د	د	ل
۷۷۲	د	مقدم همان دو کوکب		— ط کح	الر ح		د	د	
۷۷۳	ه	تالی آن کوکب متوالی همان		— ح و	اله ح		د	د	
۷۷۴	و	مقدم همان دو کوکب		— ه کا	اله الد		د	د	
۷۷۵	ز	تالی آن سه کوکب که بور از آن است		— ا الد	الو ح		ه	ه	
۷۷۶	ح	اوسط آنها		ا الط ح	لح مه		د	د	
۷۷۷	ط	متقدم همان سه کوکب		ا الر مه	الر لط		د	د	
۷۷۸	ی	تالی چهار کواکب که بر مسافتی واقع اند تابع ایشان		ا الـ مه	لح مه		ج	ج	
۷۷۹	یا	مقدم آن		ا ط لو	لا مه		د	د	
۷۸۰	یب	متقدم این مقدم		ا ط مه	الط ح		ج	ج	
۷۸۱	یج	متقدم هر چهار کوکب مذکور		ا و نا	الر ح		ج	ج	
۷۸۲	ید	تالی هر چهار کوکب که بر شمال این چهار اند در مسافت که [illegible]		ا ب لط	الو ط		د	ج	
۷۸۳	یه	متقدم		ا ی ب	لح ند		ه	د	
۷۸۴	یو	متقدم این متقدم		ا ر کا	الد ل		د	ج	
۷۸۵	یز	متقدم هر چهار		ا و لط	الد ب		ه	ه	
۷۸۶	یح	آنکه بر بازگشت نهر است		ا ح مه	لح ح		د	د	
۷۸۷	یط	تالی این کوکب		ا ا ل	له لط		ه	د	
۷۸۸	ک	متقدم سه کوکب متوالی		ا ح مه	لح مه		د	د	
۷۸۹	کا	اوسط همان سه کوکب		ا ط ب	لح ل		د	د	
۷۹۰	کب	تالی همان سه کوکب		ا ب ند	لط الر		د	د	
۷۹۱	کج	شمالی از ضلع مقدم آن چهار کوکب که بر شکل منحرف اند		ا و ل	ما ل		د	د	
۷۹۲	کد	جنوبی همین ضلع مقدم		ا و مه	مب ل		ه	ه	
۷۹۳	که	مقدم ضلع تالی همان منحرف		ا ر د	مد ح		د	د	
۷۹۴	کو	تالی ضلع واو باقی است		ا ط مه	مد و		د	د	
۷۹۵	کز	شمالی آن دو کوکب که مقدم کواکب مذکوره اند جانب شرق		ا الر ح	[illegible] مب		د	د	
۷۹۶	کح	جنوبی همان دو کوکب		ا لح مه	نا مه		د	د	
۷۹۷	کط	تالی آن دو کوکب متوالی که بعد از موضع بازگشت اند		ا الـ ل	ند ل		د	د	
۷۹۸	ل	متقدم همان دو کوکب		ا ک و	ند ط		د	د	
۷۹۹	لا	تالی آن سه کوکب که در مسافتی اند که تابع ایشانست		ا ه و	ند ج		د	د	
۸۰۰	لب	اوسط همان سه کوکب		ا ح مه	نه لط		د	د	
۸۰۱	لج	متقدم همان سه کوکب		ا و ل	نه ح		د	د	
۸۰۲	لد	آن کوکب روشن که بر آخر نهر است	آخر النهر	ح اله مه	کح مه	ج	ا	ا	ل

این سی و چهار کوکب است ۱ از اوسط قدر اول ۳ از اصغر قدر سوم ۳ از اکبر قدر چهارم ۹ از اوسط قدر چهارم ۱۳ از اصغر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر پنجم ۱ از اصغر قدر پنجم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ۱ از اوسط قدر اول ۵ از اوسط قدر سوم ۲۶ از اوسط قدر چهارم ۱ از اوسط قدر پنجم ۱ از اصغر قدر پنجم

صورت چهارم از صورت جنوبی ارنب است

عدد در جدول	عدد در صورت	مواضع کواکب	برج	طول	عرض	جهت عرض	قدر بطلمیوس	قدر صوفی	مزاج
۸۰۳	ا	کوکب شمالی از ضلع متقدم مربعی که بر دو گوش است		— کح مه	نه ح	ج	ه	ه	ل
۸۰۴	ب	جنوبی این ضلع متقدم		— کح لو	لو ح		ه	ه	
۸۰۵	ج	شمالی از ضلع تالی همان مربع		— لو ح	له ل		ه	ه	
۸۰۶	د	جنوبی از ضلع تالی		— له کح	له کح	ج	ه	ه	ل

[illegible]	[illegible]	مواضع کواکب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٨٠٧	ه	آن که بر موضع [illegible] ست		ـ ح مه	لط ل	ج	د	د ا	ل
٨٠٨	و	آنکه بر دست چپ ست		ـ ب مه	مه ل		د	د	
٨٠٩	ز	آنکه در وسط بدن ست	عرش الجوزا	ـ ج ط	ما ج		ج	ج	
٨١٠	ح	آنکه در زیر شکم ست		ـ ز مه	مد ب		ج	ج	
٨١١	ط	جنوبی ترین دو کوکب که بر دو پای اند		ـ الد مه	مد ط		د	د	
٨١٢	ی	جنوبی ترین همان دو کوکب		ـ ل ح	مو ط		د	د	
٨١٣	یا	آنکه بر قطن ست میان دو سرون		ـ الد ج	نا ل		د	د	
٨١٤	یب	آنکه بر طرف دنبال ست		ـ کو لط	نح ح	ج	د	د	ل

این همگی دوازده کوکب ست ۲ از اصغر قدر سیوم ۶ از اکبر قدر چهارم ۴ از اوسط قدر پنجم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ۲ از اوسط قدر سیوم ۶ از اکبر قدر چهارم ۴ از اوسط قدر پنجم

صورت [illegible] نهم از صور جنوبی کلب اکبر ست و آنرا کلب الجبار نیز گویند و آن بر صورت سگ دونده ست

[illegible]	[illegible]	مواضع کواکب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٨١٥	ا	آن کوکب که بر دهن ست و او در غایت روشنی ست	شعری یمانی	ج ب الد	لط ل	ج	ا	ا	ه
٨١٦	ب	آنکه بر دو گوش ست		ج مه ح	لد مه		د	د	
٨١٧	ج	آنکه بر سر ست		ج مه ل	لو مه		ه	ه	
٨١٨	د	شمالی ترین آن دو کوکب که بر گردن ست		ج ح ل	لج ح		د	د	
٨١٩	ه	جنوبی ترین همان دو کوکب		ج ز مه	لط مه		د	د	
٨٢٠	و	آنکه بر سینه ست		ج ح ل	مح ح		د	ه	
٨٢١	ز	شمالی ترین آن دو کوکب که بر رکبهٔ راست اند		ج سج	ما [illegible]		[illegible]	[illegible]	
٨٢٢	ح	جنوبی ترین همان دو کوکب		ج [illegible]	[illegible]		ه	ه	
٨٢٣	ط	آنکه بر طرف پای پیشین ست	مرزم	[illegible]	ما ل		ج	ج	
٨٢٤	ی	متقدم آن دو کوکب که بر رکبهٔ چپ اند		ج ط ط	مو لو		د	ه	
٨٢٥	یا	تالی همان دو کوکب		ج ب مه	مو ح		ه	ه	
٨٢٦	یب	تالی آن دو کوکب که بر منکب چپ اند		ج ط الد	مو مه		ج	د	
٨٢٧	یج	متقدم همان دو کوکب		ج و ب	مو مه		ه	ه	
٨٢٨	ید	آنکه بر فخذ چپ ست		ج کا مه	نج کا		ج	ج	
٨٢٩	یه	آنکه فروتر از شکم ست در موضع میان فخذ		ج ح مه	نا ب		ج	ج	
٨٣٠	یو	آنکه بر ما بعض پای راست ست		ج و ل	نه مه		د	د	
٨٣١	یز	آنکه بر طرف پای چپ ست		ج و ب	نح مه		ج	ج	
٨٣٢	یح	آنکه بر دنبال ست		ج ا ل	ن مه	ج	ج	ج	ه

این همگی هجده کواکب ست ۱ از اوسط قدر اول ۲ از اوسط قدر ثالث ۲ از اصغر قدر ثالث ۴ از اکبر قدر رابع ۴ از اوسط قدر رابع ۱ از اعظم قدر خامس [illegible] از اوسط قدر خامس بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ۱ از اعظم قدر اول ۱ از اوسط قدر اول ۱ از اصغر قدر سیوم ۲ از اوسط قدر سیوم ۲ از اوسط قدر چهارم ۲ از اعظم قدر پنجم ۵ از اوسط قدر پنجم *

کواکب خارج این صورت

[illegible]	[illegible]	مواضع کواکب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٨٣٣	ا	آنکه در جانب شمال سر کلب ست		ج ز لو	ال مه	ج	د	د	
٨٣٤	ب	جنوبی ترین چهار کوکب که بر خط مستقیم اند بر زیر		ج ا و	بز مه		د	د	
٨٣٥	ج	آنکه از و شمالی تر ست		ج ه ح	نح مه		د	د	
٨٣٦	د	آنکه از این شمالی تر ست		ـ ز ب	فر نا		ه	د	
٨٣٧	ه	آنکه بعد از و از هر چهار شمالی تر ست		ج ج ل	نه ح		د	د	
٨٣٨	و	متقدم آن سه کوکب که [illegible] که بر خط مستقیم ست بر جانب مشرق		ـ الف مه	نه کا		د	د	
٨٣٩	ز	اوسط همان سه کوکب		ـ ای لو	نز مه	ج	د	د	ا

عدد [illegible]	عدد در صورت	مواضع کواکب	[illegible]	طول	عرض	جهت	قدر	قدر	مزاج
۸۴۰	خ	ثالی همان ۳ کوکب		— الرح	رح ل	7	ی	ی	
۸۴۱	ط	ثالی آن دو کوکب که در زیر این کوکب اند		— الرح	نط ل		7	—	
۸۴۲	ی	متقدم ایشان		— کل	نط الد		—	—	
۸۴۳	یا	باقی کواکب که از همه جنوبی ترست		— ول	رح ل	7	ی	ی	
این همگی یازده ستاره است ۱ از اوسط قدر دوم و از اعظم قدر سیوم ۳ از اکبر قدر چهارم ۵ از اوسط قدر چهارم ۱ از اعظم قدر پنجم									
بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس یکی از اوسط قدر دوم ۱ از اعظم قدر چهارم ۶ از اوسط قدر چهارم ۳ از اصغر قدر چهارم									
صورت ششم از صور جنوبی کلب اصغر است و اگرچه از دو ستاره غیر خط مستقیم صورتی بصمرتی ۷ است و									
لیکن بتشبیه دو کوکب که در کلب اکبر واقع اند این را نیز بکلب نامیده اند از قبیل تسمیه شئی بکل مشبه به									
۸۴۴	۱	آن کوکب که بر گردن است		ح کل	کح ند	7	ی	ی	ل
۸۴۵	۲	آنکه بر موخر صورت است	شعری شامی	ح الد	یو ح	7	۱	ی	ل
این همگی دو ستاره است ۱ از اعظم قدر اول ۱ از اکبر قدر چهارم بر هر دو رای									
صورت هفتم از صور جنوبی سفینه است که عرب آن را عرش و دقل و سکان است و در میدانش صورت سراب نعیه شتمه									
۸۴۶	۱	متقدم آن دو کوکب که بر طرف سفینه است		ی ه کا	مه	7	۵	۵	ی ر
۸۴۷	ب	ثالی همان دو کوکب		ی ط مه	کح ل		7	7	
۸۴۸	ج	شمالی ترین آن دو کوکب متقارب که بالای پشتی کوئل اند		ی ی ح	مه		ی	ی	
۸۴۹	د	جنوبی ترین همان دو کوکب		ی ح ح	مو کا		ی	ی	
۸۵۰	ه	آنکه متقدم است بر آن دو کوکب		ی ح الر	مو الد		ی	ی	
		روشن که بر وسط سرست		ی ا مه	مر		ی	7	
۸۵۲	ر	متقدم از ... کوکب که در زیر سر اند		ی ا ح	مطط		ی	ی	
۸۵۳	ح	ثالی آن هر سه		ی ح	مط الد		ی	ی	
۸۵۴	ط	اوسط همان ثلثه		ی ح الد	مط و		ی	ی	
۸۵۵	ی	آنکه بر گردن کوئل است		یح ح	مطح		ی	ی	
۸۵۶	یا	شمالی ترین آن دو کوکب که بر جوانب دکوئل واقع اند		ی ح ح	نا ند		ی	ی	
۸۵۷	یب	جنوبی ترین همان دو کوکب	۰	ح الطو	رخ ل		7	7	
۸۵۸	یج	شمالی ترین آن کوکب که بر فرس کوئل اند		ی ه	نه ل		۵	۵	
۸۵۹	ید	متقدم سه کوکب که تابع اویند		ی کا ه	نط ح		۵	۵	
۸۶۰	یه	اوسط همان ۳ کوکب		یح ل	نر نر		ی	ی	
۸۶۱	یو	ثالی همان ۳ کوکب		ی ما ح	رخ ط	.	ی	ی	
۸۶۲	یز	آن کوکب روشن که تالی اوست و هم بر فرس است		ی و مه	رخ لو		—	—	
۸۶۳	یح	متقدم دو کوکب باریک که زیر کوکب روشن است		ی ح	سه ح		۵	۵	
۸۶۴	یط	ثالی همان دو کوکب		ی و مه	نط نا		۵	۵	
۸۶۵	ک	متقدم دو کوکب که بالای کوکب روشن مذکورست		ی مه ک	نر کا		۵	۵	
۸۶۶	کا	ثالی همان دو کوکب		ی ر ل	نر صط		و	۵	
۸۶۷	کب	شمالی سه کوکب که بر بنیان اند و کوئی که بر دقل است		ه ا کا	نب ل		ی	ی	
۸۶۸	کج	اوسط همان ۳ کوکب		ه ا ل	نر ح		ی	ی	
۸۶۹	کد	جنوبی همان ۳ کوکب		ه ح ح	نط ح		ی	ی	
۸۷۰	که	شمالی ترین دو کوکب متقارن که زیر این ۳ کوکب اند		ه ی ل	سه ح		ی	ی	
۸۷۱	کو	جنوبی ترین همان دو کوکب		ه ر الد	سا الد		ر	۱	
۸۷۲	کز	جنوبی ترین آن دو کوکب که بر میان دقل اند		ی الد نا	نا الد	7	7	7	ی ر

[illegible]	[illegible]	مواقع کواکب	[illegible]	[illegible]	طول	عرض	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
۸۷۳	لح	شمالی ترین همان دو کوکب			د ا لط	مط و	ح	ح	ح	د ر
۸۷۴	لط	متقدم آن دو کوکب که بر طرف دقل اند			د له کز	مح لط		د	د	
۸۷۵	ل	تالی همان دو کوکب			د ال تح	مح له		—	—	
۸۷۶	لا	آنکه زیر سر است از توالی سه کانه			ه ط ط	نو ط		—	—	
۸۷۷	لب	آنکه بر مقطع فرس است			ه کح کح	نا له		د	د	
۸۷۸	لج	آنکه میان دو دکان است بر آن چوب بنیاد کشتی			د و له	سح نه		ه	و	
۸۷۹	لد	آن کوکب باریک که تالی اوست			د لو کا	سه اله		—	—	
۸۸۰	له	آن کوکب روشن که تالی اوست در زیر عرش			د ط الد	سد له		ح	—	
۸۸۱	لو	آنکه بر جنوبی اوست گویا بر چوب بنیاد سفینه است و روشن [illegible] است			ه ی نو	سط م		ح	ح	
۸۸۲	لز	متقدم آن سه کوکب که تالی اند			ه ے نو	سه م		ح	ح	
۸۸۳	لح	اوسط همان سه کوکب			ه و لو	سه [illegible]		—	—	
۸۸۴	لط	تالی همان سه کوکب			ه کا مو	سو ک		ح	ح	
۸۸۵	م	متقدم آن دو کوکب که تالی او اند بر مقطع عرش			ه الو مو	سه [illegible]		ح	ح	
۸۸۶	ما	تالی همان دو کوکب			د ح مو	سه له		ح	ح	
۸۸۷	مب	متقدم آن دو کوکب که بر سکان شمالی مقدم است			[illegible]	سو ط		د	د	
۸۸۸	مج	تالی همان دو کوکب			ح مد لو	سو ب		ح	ح	
۸۸۹	مد	متقدم آن دو کوکب که بر سکان تالی اند			ح کح کح	عا ح		ا	ا	
۸۹۰	مه	تالی همان دو کوکب			ح الد لو	عا [illegible]	ح	ح	ح	د ر

ابن [illegible] چهل و پنج ستاره است از اعظم قدر اول ۲ از اوسط قدر ثانی ۳ از اصغر قدر ثانی ۳ از اکبر قدر ثالث ۵ از اوسط قدر ثالث از [illegible] قدر ثالث شده از اکبر قدر رابع ۱۳ از اوسط قدر رابع ۲ از اصغر قدر رابع ۲ از اوسط قدر خامس ۱ از اصغر قدر خامس [illegible] و اوسط قدر سادس برای ابن صوفی و برای بطلمیوس از اعظم قدر اول ۲ از اوسط قدر ثانی ۴ از اصغر قدر ثانی ۲ از اکبر قدر ثالث ۷ از اوسط قدر ثالث ۱۲ از اصغر قدر ثالث ۲ از اکبر قدر رابع ۱۳ از اوسط قدر رابع ۲ از اوسط قدر خامس ۵ از اصغر قدر خامس ۱ اوسط قدر سادس ۱ ＊ صورت [illegible] از صور جنوبی شجاع است و آن بر صورت ماری طویل بزرگ [illegible] کثیر الانعطاف است

[illegible]	[illegible]	مواقع کواکب	[illegible]	[illegible]	طول	عرض	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
۸۹۱	ا	جنوبی ترین دو کوکب متقدم از آن پنج که بر سر اند و این [illegible] است			و ط لح	ید لح	ح	د	د	لوح
۸۹۲	ب	شمالی ترین همان دو کوکب و آن بالای چشم است			کح ل	سه ل		د	د	
۸۹۳	ج	شمالی ترین آن دو کوکب تالی اند و گوئی که بر کنج اند			و ے لح	ما له		د	د	
۸۹۴	د	جنوبی ترین همان دو کوکب و گوئی بر جای موی است			د ے ل	ید ط		ه	د	
۸۹۵	ه	تالی آن چهار کوکب و گوئی که بر [illegible] است			و ما ح	ما ط		د	د	
۸۹۶	و	متقدم دو کوکب که تابع ایشان اند و بر بن گردن است			و له مه	سه ط		[illegible]	ه	
۸۹۷	ز	تالی همان دو کوکب	من الاغزل		ی ح لح	کح ح		د	د	
۸۹۸	ح	اوسط سه کوکب تابع ایشان که بر میان گردن اند			و الد و	ید ط		د	د	
۸۹۹	ط	تالی این سه کوکب			د کا لح	ید لط		د	د	
۹۰۰	ی	جنوبی ترین همان سه کوکب			د الد ح	لو ب		د	د	
۹۰۱	یا	آن کوکب باریک شمال از دو کوکب			د الد مح	کا ب		و	و	
۹۰۲	یب	کوکب روشن از همان دو کوکب	فرد الشجاع		د اله لو	الـ ل		—	—	
۹۰۳	یج	متقدم آن سه کوکب تالی که بعد از عطف اند			ه ی له	الو ح		د	د	
۹۰۴	ید	اوسط همان سه کوکب			د و کح	ک له		د	د	
۹۰۵	یه	تالی همان سه کوکب			ه ر له	الـ ح		د	د	
۹۰۶	یو	متقدم آن سه کوکب که بعد از ایشان بر خطی مستقیم واقع اند			ه کح ط	الد له		ح	ح	
۹۰۷	یز	اوسط همان سه کوکب			ه و [illegible]	الح لو	ح	د	د	

[illegible]	[illegible]	مواضع کواکب	[illegible]	طول	عرض	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
۹۰۸	ح	تالی همان سه کوکب		ط ح مه	الد ح	ج	ج	ج	ل	
۹۰۹	ط	شمالی آن کوکبها بر قاعده باطیه است ۱		ه لو نا	اه لط		د	د		
۹۱۰	ی	جنوبی همان دو کوکب		و ال مه	ل کا		د	د		
۹۱۱	یا	متقدم آن سه کوکب که بعد از آن هستند بر شکل مثلث		و و و	لا مه		د	د		
۹۱۲	یب	اوسط همان سه کوکب که او از همه جنوبی تر است		و ط مه	لح مه		د	د		
۹۱۳	یج	تالی همان سه کوکب		و ما مه	لا مه		ج	ج		
۹۱۴	ید	آنکه بعد از غراب بر بن دنبال است		و ال ح	لح مه		ج	د		
۹۱۵	یه	آنکه بر طرف دنبال است		ز مه	لح ط	ج	ج	د	ل	

این همگی بیست و یک کوکب است ۱ از اکبر قدر دوم ۳ از اوسط قدر سیوم ۲ از اصغر قدر سیوم ۷ از اکبر قدر چهارم ۸ از اوسط قدر چهارم ۳ از اصغر قدر [illegible] از اوسط قدر پنجم ۱ از اعظم قدر ششم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ۱ اکبر قدر دوم ۳ از اصغر قدر سیوم ۲ از اکبر قدر [illegible] ۹ از اوسط قدر چهارم از اصغر قدر چهارم از اوسط قدر [illegible] از اعظم [illegible]

کواکب خارج این صورت

۹۱۶	ا	آنکه بر جنوب کواکب سر است		ح کا	الف نط	ج	ج	ج	
۹۱۷	ب	آنکه تالی کوکب گردن است		ح ه ط	[illegible]	ج	ج	ج	

این دو کوکب اند از اعظم قدر سیوم هر دو رای

صورت [illegible] هم از صور جنوبی باطیه است و آنرا کاس نیز گویند و آن بر شکل قدحی است که جانب [illegible] پشت شجاع [illegible]

۹۱۸	ا	آنکه بر قاعده باطیه و با کوکب شجاع مشترک است		ر و ل	[illegible]	ج	د	[illegible]	ه ی
۹۱۹	ب	جنوبی آن دو کوکب که بر میان باطیه است		ر ه مه	ط مه		د	د	
۹۲۰	ج	شمالی همان دو کوکب		ر ه کا	یر مه		د	د	
۹۲۱	د	آنکه بر کنار جنوبی است		ر و و	[illegible]		ه	د	
۹۲۲	ه	آنکه بر کنار شمالی است		[illegible]	یح کا		د	د	
۹۲۳	و	آنکه بر عروه جنوبی است		و مه و	[illegible]		د	د	
۹۲۴	ز	آنکه بر عروه شمالی است		و له مه	یا الد	ج	د	د	ه ی

این همگی هفت کوکب است ۲ از اعظم قدر چهارم ۳ از اوسط قدر چهارم ۱ از اکبر قدر پنجم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس از اکبر قدر چهارم … از اوسط قدر چهارم … صورت دهم از صور جنوبی غراب است و آن بر شکل زاغی است که بر پشت شجاع نشسته و کوکبی از شجاع بمنقار گرفته

۹۲۵	ا	کوکبی که بر منقار است و آن مشترک است میان غراب و شجاع		ر و ل	الف ط	ج	ه	ج	ل ی
۹۲۶	ب	آنکه بر گردن و نزدیک سر است		[illegible]	یط مه		ه	ج	
۹۲۷	ج	آنکه بر سینه است		ر ه کا	[illegible]		د	ه	
۹۲۸	د	آنکه بر جناح راست است که متقدم است		ر و و	[illegible]		ه	ج	
۹۲۹	ه	متقدم آن دو کوکب که بر جناح چپ مؤخر است		ر ال ح	اله ح		ج	ج	
۹۳۰	و	تالی همان دو کوکب		و مه و	یا لط		د	د	
۹۳۱	ز	آنکه بر طرف پای است و با شجاع مشترک است		و له مه	یو مط	ج	ج	ج	ل ی

این همگی ۷ کوکب است ۲ از اوسط ۳ … از اعظم … از اوسط ۵ ۱ از اصغره بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس … از اوسط ۳ … از اصغر … از اکبر …

صورت پانزدهم از صور جنوبی قنطورس است صورتی مثل فرس است غیر از آنکه تیر و کمان و طره بر سر ندارد و از دست چپ پای سبع گرفته است و در دست راست خوشه انگور دارد

۹۳۲	ا	جنوبی ترین آن چهار کوکب که بر سر اند		ر و ل	الف ط	ج	ه	ه	[illegible]
۹۳۳	ب	شمالی ترین آنها		ر ه مه	مط بر		ه	ه	
۹۳۴	ج	متقدم آن دو کوکب باقی که در میان هستند		ر ه کا	[illegible]		د	د	
۹۳۵	د	تالی همان دو که بقیه چهار کوکب است		ر و و	اله ح		ه	ه	
۹۳۶	ه	آنکه بر منکب چپ متقدم است		ر ال ح	کا ر	ج	ج	ج	[illegible]

عدد مطلق	عدد در صورت	مواضع کواکب	[illegible]	[illegible]	طول	عرض	[illegible]	[illegible]	[illegible]	مزاج
۹۳۷	و	آنکه بر منکب راست است			رے مه	الو ما	ج	ج	ج	خ مس
۹۳۸	ز	آنکه بر کتف راست است			رد ل	لج ح		د	د	
۹۳۹	ح	شمالی ترین دو کوکب مقدم از آن چهار کوکب که بر خوش انگور			رکح ما	الد ح		د	د	
۹۴۰	ط	جنوبی همان دو کوکب			رید لط	لح مر		د	د	
۹۴۱	ی	آنکه بر طرف شاخ رزست از دو کوکب باقی			رہ مہ	کا ب		د	د	
۹۴۲	یا	باقی چهار کوکب واو مائل تر است از آنکه پیش اوست			ریح مط	لح مه		د	د	
۹۴۳	یب	مقدم آن سه کوکب که بر پهلوی راست اند			رط مه	الط اله		د	د	
۹۴۴	یج	اوسط همان ۳ سه کوکب			رط مب	الر نه		د	د	
۹۴۵	ید	تالی همان ۳ سه کوکب			رے نب	الو مب		د	د	
۹۴۶	یه	آنکه بر بازوی راست است			ریح الر	اله لح		ج	د	
۹۴۷	یو	آنکه بر ساعد راست است			ریر نا	الد نه		ج	ج	
۹۴۸	یز	آنکه بر طرف دست راست است			رکا نب	لس ح		د	د	
۹۴۹	یح	آن کوکب روشن که بر منشأ بدن انسان است			رر ح	ل ح		ج	ج	
۹۵۰	یط	تالی آن دو کوکب که از دو شمالی اند			رکح ح	ل ح		د	ه	
۹۵۱	ک	مقدم همان دو کوکب			ریح ح	لد نر		ه	ه	
۹۵۲	کا	آنکه بر آخر پشت است از مردم و اول پشت فرس است			رک و	لد مب		ه	ه	
۹۵۳	کب	آنکه مقدم اوست بر پشت اسب			رح مه	لر م		ه	ه	
۹۵۴	کج	تالی از آن ۳ سه کوکب که بر کفل است			رالب	م ح		د	ج	
۹۵۵	کد	اوسط آن ۳ سه			وح مه			ه	د	
۹۵۶	که	مقدم آن ۳ سه			و[illegible]	ما ح		ه	ه	
۹۵۷	کو	مقدم آن دو کوکب که با یکدیگر نزدیک اند در ران راست			وله لب	مو مه		ج	ج	
۹۵۸	کز	تالی این هر دو			واط مب	مو مه		د	د	
۹۵۹	کح	آنکه در سینه زیر بغل اسب است			رید ب	م مه		د	د	
۹۶۰	کط	مقدم از آن دو کوکب که زیر شکم اند			رب	مح ح		ب	ب	
۹۶۱	ل	تالی دو کوکب مذکور			رکح لب	مح مه	ج	ج	ج	
۹۶۲	لا	آنکه بر مابض پای راست است			ره مب	نا ی		ج	ب	
۹۶۳	لب	آنکه در کعب پای راست است			را ب	نا م		ب	ب	
۹۶۴	لج	آنکه در زیر مابض پای چپ است			رب	نه ی		ج	د	
۹۶۵	لد	آنکه بر پشت پای چپ است			رو نب	نه ک		ب	ب	
۹۶۶	له	آنکه بر طرف پای راست است			رو ب	ما ی		ا	ا	
۹۶۷	لو	آنکه بر زانوی پای چپ است			رط نب	مه ک		ب	ب	
۹۶۸	لز	آنکه زیر موخر پای راست است			رے الف	مط ی	ج	د	د	خ مس

این جمله سی و هفت کوکب است ا از اوسط قدر اول ۱ از اوسط قدر دوم ۲ از اصغر قدر دوم ۲ از اوسط قدر سوم ۲ از اکبر قدر سوم ۲ از اکبر ۴ ۷ از اوسط ۴ ۸ از اصغر ۴ ۲ از اکبره

۷ از اوسط ۵ بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس از اعظم ۱ ۲ از اوسط ب ۳ از اصغر ب از اعظم ج ۵ از اوسط ج ۶ از اکبر ۸ از اوسط ۴ ۲ از اصغر ۴ ۹ از اوسط ۵

صورت دوازدهم از صور جنوبی سبع است و آن بر صورت حیوانی درنده است که دو پای آن قنطورس گرفته است

عدد مطلق	عدد در صورت	مواضع کواکب	[illegible]	[illegible]	طول	عرض	[illegible]	[illegible]	[illegible]	مزاج
۹۶۹	ا	آنکه بر طرف پای پسین سبع است			رلو ما	اله ح	ج	ج	ج	ح
۹۷۰	ب	آنکه بر مابض پسین پای است			رکا ک	ل ح		ج	ج	
۹۷۱	ج	مقدم آن دو کوکب که بر کتف اند			رالر ط	کح ح		د	د	
۹۷۲	د	تالی همان دو کوکب			رالط ن	کا ح	ج	ج	د	ح

عدد مطلق	عدد صورت	مواقع کواکب	[illegible]	[illegible]	طول	عرض	جهت	قدر ابن صوفی	قدر بطلمیوس	[illegible]
۹۷۳	ه	آنکه در وسط بدن سبع است			ر لح مه	اله سه	ج	د	د	رح
۹۷۴	و	آنکه بر شکم است زیر تر مه			ر لح ط	الر ل		ه	ه	
۹۷۵	ز	آنکه بر فخذ است			ح ا لو	الط سه		ه	ه	
۹۷۶	ح	شمالی آن دو کوکب که بر بن فخذ است			ح ح الر	ا ل ل		ه	ه	
۹۷۷	ط	جنوبی ترین آنها			ر الط الـ	ل سه		ه	ه	
۹۷۸	ی	آنکوکب که بر طرف قطن است			ر ح الـ	لح سه		د	ه	
۹۷۹	یا	جنوبی از آن ۳ کوکب که بر طرف دم است			ر ه مه	لا ک		ه	ه	
۹۸۰	یب	اوسط همان ۳			ر و لـ	ل نا		د	د	
۹۸۱	یج	شمالی همان ۳			ر ک مه	الط ک		ه	د	
۹۸۲	ید	جنوبی ترین آن دو کوکب که در گردن اند			ح د لـ	لو ه		د	د	
۹۸۳	یه	شمالی ترین آنها			ح ه الـ	به ک		ه	د	
۹۸۴	یو	مقدم آن دو کوکب که در مقدم دهن اند			ح ا الـ	لح ک		ه	د	
۹۸۵	یز	تالی آنها			ح لـ	ما ه		ه	د	
۹۸۶	یح	جنوبی ترین آن دو کوکب که در پای مقدم است			ر الـ نه	ما ل		و	د	
۹۸۷	یط	شمالی ترین دو کوکب مذکور			ر لـ مه	سه ح	ج	ه	د	ر

این همگی نوزده کوکب است ۳ از اوسط قدر ثالث ۲ از اعظم قدر رابع ۶ از اوسط قدر رابع ۶ از اعظم قدر خامس ۲ از اوسط قدر خامس ۱ اعظم قدر سادس برای ابن صوفی

و برای بطلمیوس ۲ از اوسط قدر سوم ۳ از اعظم قدر چهارم ۳ از اوسط قدر چهارم ۸ از اصغر قدر چهارم ۳ از اوسط قدر پنجم * کوکب خارج این صورت

عدد مطلق	عدد صورت	مواقع کواکب			طول	عرض	جهت	قدر ابن صوفی	قدر بطلمیوس	
۹۸۸	ا	کوکبی که محاذی گوش مائل بجنوب است			ح سه ل	الد ه	ج	و	ج	.

این فقط یک کوکب است از اصغر قدر سادس برای ابن صوفی و بطلمیوس قدر این کوکب را نه نوشته است

صورت سیزدهم از صور جنوبی مجمره است و آن بر صورت آتشدان است که در آن عود سوزند

عدد مطلق	عدد صورت	مواقع کواکب			طول	عرض	جهت	قدر ابن صوفی	قدر بطلمیوس	
۹۸۹	ا	شمالی آن دو کوکب که در قاعده اند			ح لح الـ	الـ م	ج	ه	ه	ح ه
۹۹۰	ب	جنوبی آنها			ح الـ	اله مه		ه	د	
۹۹۱	ج	آنکه در وسط قرن است			ح کا نه	الر ل		د	د	
۹۹۲	د	شمالی ترین آن ۳ کوکب که در موضع آتش اند			ح و الـ	ل ک		ه	ه	
۹۹۳	ه	جنوبی دو باقی			ح ک نه	لد سه		د	د	
۹۹۴	و	شمالی آنها			ح ک مه	لح ک		د	د	
۹۹۵	ز	آنکه بر طرف زبانه است			ح و لـ	لد ح	ج	د	د	ح ه

این همگی هفت کوکب است ۳ از اوسط قدر چهارم ۱ از اصغر قدر چهارم ۲ از اعظم قدر پنجم ۱ از اوسط قدر پنجم برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ۱ از اوسط قدر چهارم ۲ از اصغر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر پنجم * صورت چهاردهم از صور جنوبیه اکلیل جنوبی است و آن هیئت صنوبری دارد و عربان آنرا قبه گویند

عدد مطلق	عدد صورت	مواقع کواکب			طول	عرض	جهت	قدر ابن صوفی	قدر بطلمیوس	
۹۹۶	ا	کوکبی که متقدم است از قوس جنوبی			ط ی یا	الـ ح	ج	د	د	[illegible]
۹۹۷	ب	آنکه تالی اوست و بر اکلیل است			ط ر لط	کا ک		و	ه	
۹۹۸	ج	آنکه تالی این تالی است			ط ح کا	ک ل		و	ه	
۹۹۹	د	آنکه تالی این تالی است			ط ط نز	لط نا		ه	د	
۱۰۰۰	ه	آنکه بعد از آن است و در پیش رکبه رامی است			ط ما کا	کح ک		ه	ه	
۱۰۰۱	و	آنکه بعد از این کوکب است و او شمالی تر از رکبه رامی است			ط ط نه	سح ک		ه	د	
۱۰۰۲	ز	آنکه از این کوکب شمالی تر است			ط ما لط	نو سه		ه	د	
۱۰۰۳	ح	آنکه از این کوکب گذشته هم شمالی تر است			ط ی لط	ه نه		و	د	
۱۰۰۴	ط	تالی آن دو کوکب متقدم که بعد از این کوکب اند در قوس شمالی			ط ی و	نه سه	.	و	و	
۱۰۰۵	ی	مقدم همین دو کوکب خفی			ط ر ل	ید لط	ج	و	و	[illegible]

عدد بطلمیوس	عدد در صورت	مواقع کواکب	[illegible]	مشهوره	طول	عرض	جهت	قدر برای ابن صوفی	قدر برای بطلمیوس	مزاج
۱۰۰۶	یا	دورترین مقدم از همان دو کوکب			ط و ه	له د	ج	ه	ه	زس
۱۰۰۷	ب	مقدم ترین برای این کوکب			ط ه ما	لو ح		ه	ه	
۱۰۰۸	ج	تالی این کواکب که مائل بجنوب تر است			ط د له	ا د	ج	ه	ه	زس
این همگی سیزده کوکب است ۱ از اوسط قدر چهارم ۳ از اوسط قدر پنجم ۲ از اعظم قدر پنجم ۱۲ از اصغر قدر پنجم ۲ از اوسط قدر ششم ۳ از اصغر قدر ششم برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ۱ از اوسط قدر چهارم ۳ از اصغر قدر چهارم ۳ از اعظم قدر پنجم ۱ از اوسط قدر پنجم ۲ از اصغر قدر پنجم ۲ از اصغر قدر ششم										
صورت پانزدهم از صور جنوبی سمکه جنوبی است و آن بر هیئت ماهی عظیم الجثه است										
۱۰۰۹	ا	آن کوکب که بر دهن است			ی ا مه	کا ل	ج	د	د	ه ر
۱۰۱۰	ب	مقدم آن سه کوکب که بر استدارت سر اند			ما ح مه	الو ل		د	د	
۱۰۱۱	ج	اوسط آنها			ما ا ح	الو ح		د	د	
۱۰۱۲	د	تالی همان سه کوکب			ما ح ما	ل مه		د	د	
۱۰۱۳	ه	آنکه بر سوراخ گوش است			ی ا ح	کا ح		ه	ه	
۱۰۱۴	و	آنکه بر خار جنوبی است که بر پشت است			ی ا ی	لو مه		و	ه	
۱۰۱۵	ز	تالی آن دو کوکب که بر شکم اند			ی ا نا	لو مه		ه	د	
۱۰۱۶	ح	مقدم آن دو کوکب			ی کا ل	مه ل		ه	د	
۱۰۱۷	ط	تالی آن سه کوکب که بر خار شمالی اند			ی یا ل	لو ید		ه	د	
۱۰۱۸	ی	اوسط همان سه کوکب			ی و ل	کد ل		د	ج	
۱۰۱۹	یا	مقدم آن سه کوکب و آن بر طرف دنبال است			ی کا ل	الو ما	ج	ج	د	ه ر
این همگی یازده ستاره است ۱ از اصغر قدر سیوم ۲ از اوسط قدر چهارم ۳ از اصغر قدر چهارم ۲ از اعظم قدر پنجم ۲ از اوسط قدر پنجم ۱ از اعظم قدر ششم برای ابن صوفی و برای بطلمیوس از اعظم قدر چهارم ۳ از اوسط قدر چهارم ۳ از اصغر قدر چهارم ۱ از اوسط قدر پنجم ۱ از اصغر قدر پنجم										
کواکب خارج این صورت										
۱۰۲۰	ا	مقدم از آن سه کوکب که پیش روشن ترین کوکب سمکه است			ی ح	ال ح	ج	ج	ج	
۱۰۲۱	ب	اوسط کواکب مذکوره			ی و ن	ال ح		ج	ج	
۱۰۲۲	ج	تالی آنها			ی ط	کا ح		د	ج	
۱۰۲۳	د	کوکب خفی که مقدم است بر کواکب مذکوره			ط ر	ع م		ه	ه	
۱۰۲۴	ه	کوکب جنوبی که در شمال است			ط ط ل	ر ح		ه	د	
۱۰۲۵	و	آنکه شمالی تر از این است			ط ط ل	ر ه	ج	د	ج	
این همگی شش کوکب است ۲ از اوسط قدر سیوم ۱ از اعظم قدر چهارم ۱ از اوسط قدر چهارم ۲ از اعظم قدر پنجم برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ۱ از اعظم قدر سیوم ۲ از اوسط قدر سیوم و ۲ از اوسط قدر چهارم و ۱ از اعظم قدر پنجم * تمام شد جدول صور الکواکب										

انتباه * مجره که کهکشان عبارت از آنست هیئتیست حاصل از اجتماع و تراکم کواکب صغار که جرم آنها مرئی نیست انجاکه تراکم اکثر است روشنی و بیاض زیاده مرئی است و انجاکه تراکم قلیل است به نسبت بعضی اسود معلوم میگردد بالجمله مجره بر هیئت قوسی است که بعضی مضعف ذو شعبتین و آن متصل مجره و کواکب الدجاجه است و بعضی فقط شعبه واحد است و ضعس از جنوب مبتدیست از رجل القنطورس ددر ینجا رقیق تر و خفی است و بر ظهر سبع د مجره گذشته جانب شمال منطقة البروج می آید بعده بر کواکب فرس اعظم و صورت سهم و نسر طائر و دم حیة الحواء و کلاه قیفاوس و ممسک العنان گذشته باز از منطقة البروج جنوبی می گردد و بر کواکب کلب اکبر و سفینه گذشته منتهی می شود

حرز چهارم در هیئت ارض و خواص بقاع و آنچه بدان تعلق دارد * متضمن بر دوازده انکشاف

ا * در امور مجمله متعلق بهیئت ارض * ب * در خواص خط استوا * ج * در خواص کلی آفاقی که ذات الاعراض

باشد غیر از ارض تسعین * د * در خواص آفاقی که عرضش کمتر از میل کلی باشند * ه * در خواص آفاقی که عرضش

مثل میل کلی باشد * و * در خواص آفاقی که عروض آنها زاید از میل کلی و اقل از ربع دور باشند * ز * در خواص

بقاعی که عرضش مثل تمام میل کلی باشد * ح * در خواص آفاقی که عرض آن اکثر از تمام میل کلی و اقل از ربع

باشد * ط * در خواص افقی که عرضش نود درجه باشد * ی * در معرفت اطوال بلاد * یا

در طریق ترتیب نقشه جغرافیا * یب * در مقادیر ازمنه از ایام و لیالی و شهور و سنین *

انکشاف اول * در امور مجمله متعلق بهیئت ارض و آشکار باد که تحقیقات بحر و بر و معمورات و خرابه

که بر سطح غبراء واقع اند بلا سیر و وصول بدان مواضع میسر نشود و چون حوصله و آمادگی اسباب

سیر در هر عصر بر یک [illegible] را مختلف است از این [illegible] در تعیین معموره و خرابه و بحار و جبال و بیابان

هر کوهی اختلاف [illegible] است و نیز از آنجا که مواد ارضیات قابل کون و فساد دست بداد و از تغیر

بر یک و تیره باقی نمی ماند تا آنچه از کتب تواریخ ثابت است که بسا جبال بحار شد و بسا بحر و بسا معموره خراب

و بالعکس بالجمله هر کس را در عهدش تا جائی که اتفاق سیر افتاد سطح مرئی ارض را با اقسام معمورات و خرابه

و جبال متصور داشت و باقی را محیط آب پنداشت چنانچه دانشمندانیکه قبل از عهد حکیم فیثاغورس بودند در نقشه

جغرافیا فقط ملک روس و روم و عرب و فارس و پاره هند را منضبط کردند و چنان معتقد شدند که سوای این

معموره نیست و فیثاغورس باعانت اهتمام سرکار سلطان خولیس که طماینطوس نام داشت بعضی از معمورات

شمالیه چون نواح خورستان و بلغار را در حد معموره ساخت من بعد آن ارشمیدس اکثر از بنادر و جزایر و

نواح جنوب را از حبش و زنگبار و آفریقه در سلک جغرافیا کشید و هم برین نمط در هر عصر از تحقیق حکما علم جغرافیا

متزاید شد تا بحدی که از ابتدای عهد و عصر دانشمندان فرقه علیای انگلستان که همت و حوصله این صنف کامل تر از همت

و حوصله سایر اصناف انسان است تا این جزو زمان بسا از معمورات مثل امریکای شمال و امریکای جنوب که دنیای

نو عبارت از آنست و غیرها از بنادر و بلاد متحقق گشت و علم جغرافیا بغایت تهذیب و ترتیب رسید و در این

جامع مباحث کلیه ایراد می باید که از روی آن طالبان این فن اگر بذاته خواسته باشند نقشه جغرافیا رسم سازند

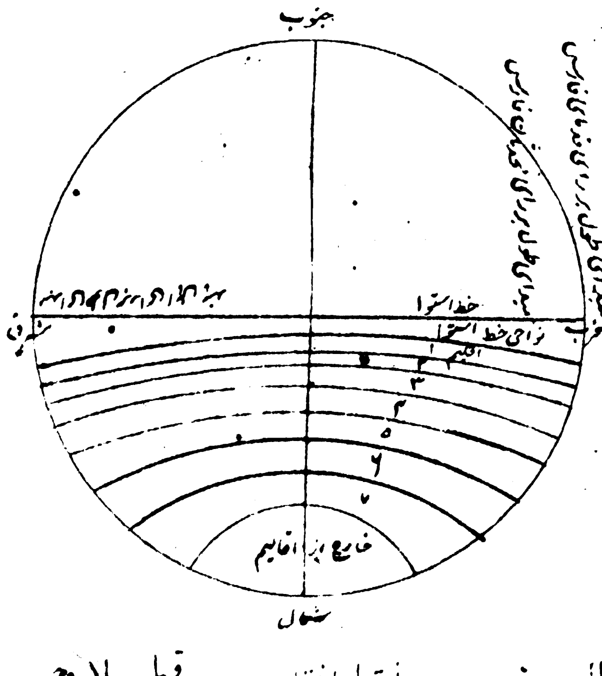
و نیز باید دانست که علم جغرافیا مطابق بیان نقشه مرسومه قدما بنسبت کسانیکه سیر نکرده باشند از قبیل کمالات نظری

نیست بلکه از قبیل علوم منقوله باشد بالجمله در ابتدای خزینه هیئت گذشت که ارض بجمیعها مع کره

آب مستدیر و کروی الشکل از روی حس و جمیع اثقال طالب مرکز عالم اند لهذا هر کس که بر سطح زمین از هر جانب

که واقف بود سرش جانب محیط باشد که جهت فوق است و پایش جانب مرکز که جهت تحت است و چون مرکز ارض با مراکز
افلاک اتحاد دارد ازین هم سطحش موازی سطوح افلاک باشد و کسی که بر زمین سیر کند واجب است که سمت الراس او
در هر وقت جزوی دیگر باشد از اجزای فلک و چون سمت الراس مختلف شود افق نیز مختلف گردد و نیز هر نقطه یا خطی که
بر فلک مفروض شود نظیر آن بر سطح ارض موجود باشد پس دائره بر سطح ارض که محاذی معدل النهار است آنرا خط استوا
نامند و موضعی که محاذی قطب افتد آنرا عرض تسعین خوانند اگر محاذی قطب شمالی است عرض تسعین شمالی بود و اگر محاذی
قطب جنوبیست جنوبی باشد و همین دو موضع بمنزله قطب خط استوا باشند و هرگاه دائره دیگر فرض کنند که بدو قطب
خط استوا گذرد بسبب این دائره و خط استوا ارض بچهار ارباع متساوی منقسم گردد دو ربع شمالی و دو ربع
جنوبی و طول هر ربعی بقدر نصف دور باشد و عرض آن بقدر ربع دور و چون در یک ربع از دو
ربع شمالی معمورات کثیره واقع است ازین جهت این ربع را ربع مسکون خوانند و در بعضی از ارباع دیگر
که بر آن آبادی بقلت واقع است اطلاق ربع مسکون نکنند و بدانند که تمام ربع مسکون معمور نیست بلکه
بعضی از آن در جانب شمال از فرط برودت و انجماد برف مسکن حیوانات متعذر است بلکه تا الی الآن
ممتاز نشد که آن مواضع بحر است یا بر و مبدای اینچنین مواضع از جهتی است که عرض آنجا متجاوز از
تمام میل کلی است و قدمای منجمان فارس مبدای طول عمارات را از جانب مغرب گرفته اند از
دائره مفروضه تا بعد هر بلد از آن مبدا بر توالی بروج باشد و آن موضع را در زمان قدیم جزایر خالدات نام
بود و نقطه که بعد آن از مبدای طول بر نفس خط استوا نود درجه است آن را قبة الارض نامند
و درین جزو زمان آن موضع در آب غرق است ازین هم متاخران فارس مبدای طول را
بعد بیست درجه که از موضع اول جانب شرق واقع است معین کردند و منجمان هند مبدای طول را از جانب
شرق می گیرند و در زمان سالف آن موضع را کنک دز نام بود و در جغرافیای مشهور این عصر
نام آن موضع پاتنگ است و بعد از رصد میرزا الغ بیگ مبرور این هر دو اصطلاح متروک است
بلکه از هر موضعی که خواهند مبدای طول قرار دهند لیکن اولی آنست که موضع رصد را مبدا گردانند و بلادی
که از آن موضع جانب غرب واقع شود طول آنرا مقید بغربی سازند و آنکه بجانب شرق افتد مقید
بشرقی کنند چنانچه در رصد محمد شاهی مبدای اطوال بلاد شاه جهان آباد دهلی است و حکمای فرنگ
دار الخلافت خود را مبدای اطوال ساخته اند والحق این اصطلاح از هر دو طریق اول شریف و لطیف است
نزد جمهور اهل صناعت طول بلد قوسی است از معدل النهار محصور میان نصف النهار مبدا و نصف النهار
بلد علی التوالی و اهل یونان معظم معموره را از ربع مسکون بهفت قسم منقسم کرده اند از دوائر متوازیه

بموازی خط استوا اند و هر قسم را اقلیم خوانند و از خط استوا تا موضعی که عرض شمالی آن × یج × است از جهت قلت عمارت اکثر محققان در اقالیم محسوب نکرده اند اما بعضی از قدما داخل کرده اند پس باصطلاح متاخران مبدای اقلیم اول از موضعیست که نهار اطول انجا × یب مه × باشد و عرض شمالی آن × یج × و وسط اقلیم اول بالاتفاق انجاست که نهار اطول × یج × ساعت و عرض × ید لج × بود و مبدای اقلیم دوم که لامحاله انتهای اول باشد انجاست که نهار اطول × یج یه × و عرض × ک لح × باشد و وسط دوم انجاست که نهار اطول × یج ل × و عرض × الدم × باشد و مبدای آنجاست که نهار اطول × یج مه × و عرض × کز ل × باشد و وسط ثالث موضعیست که نهار اطولش × ید × و عرض × ل م × بود و مبدای رابع انجاست که نهارش × ید یه × و عرضش × لج لح × باشد و وسط رابع انجاست که نهارش × ید ل × و عرضش × لو لب × باشد و ابتدای خامس انجاست که نهارش × ید مه × و عرضش × لح ید × بود و وسط آن جائیست که نهارش × یه × و عرض × ما یه × باشد و مبدای سادس انجاست که نهارش × یه یه × و عرض × مج الح × باشد و وسطش انجا که نهار اطول × یه ل × و عرض × مه × است و ابتدای هفتم انجا که نهار × یه مه × و عرض × مو م × باشد و وسطش انجا که نهار اطول × یو × و عرض × ... است و انتهای اقلیم سابع آنجاست که نهار اطول × یو یه × و عرض × ن ... × و بدین مذکورات معلوم شد این مبدای هر دو اقلیم متلاصق تفاوت نیم ساعت نهار اطول است و ماورای این الی جهت شمال معمورات واقع است لیکن بسبب قلت عمارت آنرا در اقلیم محسوب نمی کنند و تصور تقسیم اقالیم ازین شکل بخوبی می توان شد



انکشاف دوم در خواص آفاق خط استوا

آفاق استوائی همیشه تنصیف می کند جمیع مدارات یومیه را که موازی معدل النهار اند زیراکه بر قطب مدارات یومیه مرور می کند از ین جهت نصف مدار هر کوکب فوق الارض باشد و نصف تحت الارض و مقدار شبانه روز در انجا همیشه متساوی باشد و همچنین قوس نهار هر کوکب مساوی قوس اللیل آن باشد و درینجا هیچ کوکبی ابدی الظهور و ابدی الخفا نباشد و کوکبی که بر نفس قطب معدل واقع شود همیشه بر افق باشد و حین طلوع و غروب دو نقطه انقلاب هر دو قطب البروج بر افق باشند زیراکه ماده با قطاب اربعه درین هنگام بر افق منطبق می شود و دایره مدیکه مرور نصف جنوبی منطقه البروج بر نصف النهار باشد قطب جنوبی منطقه فوق الارض بود و در آن هنگام

بر در نصف شمالی امر بالعکس شود و وقتیکه اعتدال ربیعی طالع باشد در این حین قطب شمالی فلک البروج بغایت ارتفاع خود
رسیده باشد و وقت طلوع اعتدال خریفی قطب جنوبی بغایت ارتفاع خود رسد و مبدای فصل صیف درین افق وقتی باشد
که آفتاب دران روز بسمت الراس رسد و آن روز روز حلول شمس در اعتدالین است و مبدای شتا حینی بود که غایت تباعد
آفتاب از سمت الراس باشد و آن وقتی است که آفتاب در احد الانقلابین باشد پس در یک سال شمسی دو صیف
باشد و دو شتا و چون وجود ربیع میان هر شتا و صیف و وجود خریف میان هر صیف و شتا لازم است ازین هم دو
ربیع و دو خریف باشد پس سکان خط استوا را فصول هشت گانه باشد و مدت هر فصل بقدر مکث آفتاب باشد در یک
و نیم برج و دور فلک درینجا دولابی باشد و چون افق استوا منجمله دوائر میلیه است ازین جهت سعت
مشرق و مغرب هر نقطه مثل میل اول و بعد او باشد از معدل النهار و حین بودن آفتاب در راس الحمل
و راس المیزان ظل نصف النهار منعدم بود و هنگام بودن آفتاب در نصف شمالی ظل جنوبی باشد و حین بودنش در
نصف جنوبی ظل شمالی بود و تغیر هر کیفیتی در هوا حین ربیع یا خریف که درانجا حاصل است میلانش بحد افراط
و تفریط حرارت و برودت قلیل است زیرا که آفتاب بر سمت الراس مرور مکرر وقتیکه تقویم آفتاب در راس الحمل
و المیزان باشد و تفاضل میل بامیه حوالی این دو نقطه کثیر است ابتدا از زوال آفتاب از سمت الراس کثیر
باشد و نیز نهار انجا زیاده از دوازده ساعت نمی شود تا بسبب زیادتی مکث آفتاب بفوق الارض هوا گرم تر
گردد و همچنین بسبب غایت تباعد شمس از سمت الراس برودت چندان غالب نشود زیرا که از حد ربیع یا خریف تا غایت
جانب شمال یا جنوب زیاده از کد دقیقه نیست و هم مکث آفتاب تحت الارض زیاده از دوازده ساعت نیست
تا برودت مستولی شود و آنانکه باعتدال خط استوا قول دارند بهمین معنی معتبر گفته اند نه آنکه کیفیت هوای
خط استوا قریب تر باعتدال است از سائر بقاع و در حقیقت نواح خط استوا حار است زیرا که سیاهی رنگ
و جعودت موی سکان آنجا و مشابهت اخلاق آن امم باخلاق بهایم دلیل حرارت است بنسبت دیگر اقالیم

انکشاف سیوم * در خواص کلی آفاقی که ذات الاعراض اند غیر از عرض تسعین اینچنین آفاق منقسم
میشود بر پنج قسم اول بلادیکه عرض آنها اقل از میل کلی باشد دوم آنکه عرضش مثل میل کلی باشد سیوم آنکه اکثر از میل کلی و اقل از
تمام میل کلی بود چهارم آنکه مثل تمام میل کلی بود پنجم آنکه زیاده تر از تمام میل کلی باشد و این همگی آفاق را آفاق
مائله نامند و دور فلک درینجا حمایلی می باشد و ارتفاع قطب معدل بجهت میلان بقدر عرض بلد می باشد مثل انحطاط
قطب خفی و دائره افق دو مدار متوازیه متساویه را که از دو جنب معدل النهار باشند مماس شود بحکم شکل الح
حادی عشر مقاله اول پس مداری که جهت قطب ظاهر است ابدی الظهور باشد و هر کوکبی که برین مدار یا
مداری که اندرون این مدار باشد حرکت کند او را طلوع و غروب نباشد و مادامیکه کوکب در نصف اعلی

مدار باشد حرکتش از مشرق بمغرب محسوس شود و تا دامیکه در نصف اسفل باشد از مغرب بمشرق نماید و مدار دیگر که جهت قطب
خفی ست ابدی الخفا باشد و حرکت هر کوکبی که برین مدار یا مداراتی که اندرون این مدار باشد ابدی الخفا بود و کوکب
ابدی الخفا و ابدی الظهور را اصلا از حرکت اولی طلوع و غروب نبود و کواکبی که بعد آنها از افق کمتر از میل کلی باشد از
دور حرکت ثانیه البته ... حاصل شود و نیز همین افق تنصیف بمعدل النهار کند و منقسم سازد سائر مدارات یومیه را
که میان دو مدار متماسه اند باقسام مختلفه قطعات فوقانیه از مداراتی که میان معدل النهار و مدار ابدی الظهور واقع اند
... نصف دائره خود بود و تحتانی اصغر از نصف دائره بلکه قطعات فوقانیه مبتدا از التصاق
معدل النهار ذاهب سوی قطب ظاهر بتدریج متزاید الاجزا باشند و تحتانی متناقص الاجزا و حال
قطعاتیکه میان معدل و مدار ابدی الخفا باشند بالعکس بود و ازین جهت ست که هر چند که میل آفتاب
شمالی تر بود قدر نهارش ... تر باشد و قدر لیلش ناقص تر و هر چند که میل آفتاب جنوبی تر بود
مقدار نهارش ناقص تر و ... س زاید و همچنین لازم ست که زمانه ظهور کوکبی که مدارش قریب تر
بقطب ظاهر باشد ... انه ظهور کوکبی که مدارش از قطب ظاهر بعید تر باشد و بعد مدار ابدی
الظهور و یا ابدی الخفا از تمام ... اقل نباشد و زمانه نهار و لیل هر دو مدار که از دو جنب معدل النهار
متساوی البعد اند متساوی باشند و تزاید نهار مع تناقص لیل از راس منقلبی که بجهت قطب خفی ست
شروع شود و تناقص نهار مع تزاید لیل از راس منقلبی که بجهت قطب ظاهر ست آشکار شود
و در هر سال دو بار تساوی نهار و لیل گردد تقریبا و آن در حین حلول شمس ذو الاعتدالین بود و اگر وقت
تحویل احد الاعتدالین صبح یا شام باشد و تقویم اوج آفتاب نیز یا حضیض آن در همان اعتدال اتفاق افتد
در نیوقت میان زمانه روز و شب تساوی حقیقی باشد * انکشاف چهارم * در آفاقیکه عرض
اقل از میل کلی باشد درین بقاع آفتاب در هر سال شمسی دو بار بر سمت الراس مرور کند و آن حین بود که
تقویم آفتاب ست در ان دو نقطه که میل آنها بجانب قطب ظاهر مثل عرض بلد باشد و در نیوقت ظل
نصف النهار منعدم بود و وقتیکه منطقه البروج بر سمت الراس مرور کند لازم شود که افق را بزوایای
قائمه قطع کند و دو قطب البروج بر افق باشند چه هرگاه منطقه البروج بر قطب افق مرور کرد همچنان لازم
آمد که افق نیز بر قطب منطقه البروج مرور نماید و درین آفاق هر دو قطب منطقه البروج را طلوع و غروب
باشد و هرگاه سیر آفتاب در قوسی بود که بر ان نقطه انقلاب صیفی ست و محصور باشد از ان قوس میان
همان دو نقطه که بر سمت الراس مرور می کند در ان اوقات اظلال معائر نصف النهار بجهت
قطب خفی باشد و حین بودن آفتاب در بقیه این قوس از منطقه البروج اظلال معائر ...

جانب قطب ظاهر بود و درین آفاق نظام فصول متردد بود و اگرچه مثل خط استوا در تعدد هشت باشد لیکن مبدأی صیف بمان
دو نقطه باشند که بر سمت الراس مرور می‌کنند و مبدای شتا دو نقطهٔ انقلابین و هرگاه دو صیف و دو شتا شد دو ربیع
و دو خریف نیز باشد و لیکن زمانهٔ شتائی که مبدا از انقلاب قطب ظاهر است اقصر از زمانهٔ شتا ست که مبدا از
انقلاب قطب خفی بود و همچنین زمانهٔ صیف نقطه که مقدم بر انقلاب قطب ظاهر ست اقصر بود از زمانهٔ صیف نقطه که
موخر از انست و درین قیاس یک ربیع و خریف کوتاه بود از ربیع و خریف دیگر پس چهار فصل قصیر باشند و چهار
طویل و هرچند که عرض بلد قریب تر به میل کلی شود فصول اربعه جهت قطب ظاهر قصیرتر شوند و چهار باقی بقدر آنها
طویل تر گردند تا آنکه هرگاه عرض بلد بقدر میل کلی رسد چهار فصول صغیره منعدم شوند و آفاق استوائی و این آفاق را
آفاق ذات الظلین خوانند زیرا که در سال ظل نصف النهار هم جانب شمالی میشود و هم جانب جنوب
انکشاف پنجم * در خواص آفاقی که عرضش مثل میل کلی باشد و درین مواضع در هر سال آفتاب
یکبار در سمت الراس رسد و آن وقتی بود که تقویم آفتاب در انقلاب صیفی باشد و دائرهٔ افق
دو مدار قطب البروج را مماس شود پس یکی از آن ابدی الخفا باشد و دیگری ابدی الظهور از نیم هر یک
از دو قطب البروج را طلوع و غروب نباشد بلکه یکی ابدی الظهور باشد و دیگری ابدی الخفا و دائرهٔ
هر دوریه یومیه یکبار افق را مماس شوند و آن حین طلوع نقطهٔ انقلاب صیفی بر سمت الراس باشند
و درین وقت منطقة البروج بر افق قائم باشد و ظل نصف النهار منعدم گردد و غایت ارتفاع قطب
ظاهر منطقة البروج بقدر ضعف میل کلی باشد و همین قدر غایت انحطاط قطب خفی بود و اظلال نصف
النهار همیشه در جهت قطب ظاهر افتد و چنانکه آفتاب در انقلاب شتوی رسد درین وقت پست ترین ارتفاعات
نصف النهار باشد که بقدر تمام ضعف میل کلی است و چون از آنجا وز کند یوما فیوما ارتفاع متزاید گردد
و حین بلوغش بر نقطهٔ انقلاب صیفی غایت ارتفاع ربع دور باشد و غایت ارتفاع اعتدالین مثل تمام عرض بلد
بود و فصول سال چهار باشند متساویة الارباع * انکشاف ششم * در خواص آفاقی که عرضش
زاید از میل کلی و کمتر از تمام آن باشد و درین مواضع شمس گاهی بر سمت الراس نرسد ازین جهت غایت ارتفاع
همیشه کمتر از ربع دور باشد و ظل نصف النهار گاهی منعدم نگردد و همیشه جانب قطب ظاهر باشد ازین جهت این آفاق
آفاق مذکوره انکشاف مقدم را بلاد ذات ظل واحد نامند و اعلی ارتفاعات شمس وقتی بود که در انقلاب
صیفی باشد و مقدارش بقدر مجموع میل اعظم و تمام عرض بلد باشد و حین بودنش در انقلاب شتوی
اصغر ترین غایت ارتفاعات باشد که بقدر فضل تمام عرض بلد بر میل کلی است و حال تزاید و تناقص
غایت ارتفاع و مقادیر نهار و لیل مثل قسم مذکور انکشاف متقدم است و نیز باید دانست که در جمیع بلاد

مایله باز دیاد عرض سعت مشرق و مغرب متزاید می گردد تا آنکه اگر عرض بلد مثل تمام میل درجه با تمام بعد کوکبی شود درین صورت سعت مشرق و مغرب تا ربع دور رسد* **انکشاف هفتم** * در خواص آفاقی که عرض آن مثل تمام میل کلی باشد در بین مدار آفاق مدار منقلبی که بجهت قطب ظاهر ست ابدی الظهور بود و افق را بر نقطه شمال یا جنوب مماس گردد و هرگاه آفتاب درین افق رسد نهار را طول بیست و چهار ساعت باشد و لیل آن یک آن بود و مدار منقلبی که جهت قطب خفی ست ابدی الخفا و مماس افق باشد و چون شمس درین منقلب بود نهار آن یوم یک آن باشد و مقدار لیل بیست و چهار ساعت و هر دو صورت سعت مشرق ربع دور بود و اعلی ارتفاع قطب ظاهر فلک البروج نود درجه باشد و درینوقت منطقة البروج ... زیرا که انطباق اقطاب مستلزم انطباق دوائر آنها ست و دائره ماره باقطاب اربعه بر نصف النهار منطبق باشد پس اگر قطب ظاهر شمالی بود درین صورت اول حمل بر نقطه مشرق بود و اول میزان بر نقطه مغرب و اول سرطان ... نقطه شمال و اول جدی بر نقطه جنوب منطبق باشد و اگر قطب جنوبی بود باشد حال انطباق هر دو نقطه ... از نقاط اربعه مذکوره منعکس گردد و هرگاه قطب ظاهر فلک البروج از سمت الراس بجانب مغرب تجا... صفی از منطقة البروج که بر افق شرقی بوده ست دفعةً مرتفع شود و نصفی که بر افق ... دفعةً منحط گردد پس اگر قطب ظاهر شمالی بوده باشد درینوقت طالع ... ی از اول سرطان باشد ... از اول درجه جدی و اگر قطب جنوبی بوده باشد طالع درجه اول جدی باشد و غارب درجه اول سرطان من بعد ان چون دائره ماره باقطاب اربعه بار دوم بر نصف النهار منطبق شود درینوقت قطب البروج ظاهر باصغر ترین ارتفاعات خود رسیده باشد و آن بقدر تمام ضعف میل کلی باشد و فصول اربعه درینجا هم باشد اما کیفیت صیف این افق قریب به کیفیت شتاء اقلیم ما باشد و شتاء آن مفرط البرودت بود و روزی که آفتاب در انقلاب صیفی باشد دران روز ظل مقیاس حول آن دوره تمام کند* **انکشاف هشتم** * در خواص آفاقیکه عرض آن اکثر از تمام میل کلی و اقل از ربع دور باشد درین مواضع میل می کند مدار قطب البروج ظاهر از سمت الراس در جهت قطب خفی بقدر فضل عرض بلد بر تمام میل کلی ازین هر اجزائیکه میل آنها از تمام عرض بلد ناقص باشد آن اجزا را طلوع و غروب نباشد بلکه اعظم مدارات ابدی الظهور که لامحاله از مدار منقلبین اعظم ست قاطع باشد منطقة البروج را بر دو نقطه از دو جنب این منقلب که میل آنها متساوی باشد و مثل تمام عرض بلد بود در جهت قطب ظاهر و همچنین اعظم مدارات ابدی الخفا قاطع منطقة البروج باشد بر دو نقطه دیگر که مقابل دو نقطه اول باشند و جهت قطب خفی پس منقسم میشود منطقة البروج بچهار قوس یکی از ان ابدی الظهور باشد و آن قوسی ست که منقلب جانب قطب ظاهر متوسط آن باشد و دیگر ابدی الخفا و آن قوسی ست که منق...

و هرگاه روز دوم آله بمبدای نهاری خود رسد و قبل از انکه حرکتش مسدود گردد آله دوم را مطابق حرکت آله اول جارسے گردانند و همین سان بر سبیل تبادل هر روز حفظ حرکت آله نموده باشند تا بهمین عنوان در بلد مطلوب الطول رسند پس خط نصف النهار در انجا استخراج کنند و بوقت زوال شمس ملاحظه کنند که حرکت آله بمبدای نصف النهار رسیده است یا متقدم و متاخر است اگر بمبدا رسیده باشد طول هر دو موضع متساوی باشد واگر متقدم است بقدر ساعات و دقایق تقدم طول شرقی باشد و اگر متاخر است بقدر تاخر طول غربی بود و درین سوالها مطابق تحقیقات قدما اطوال و اعراض بلاد مشهوره در جدول مندرج می شود * *

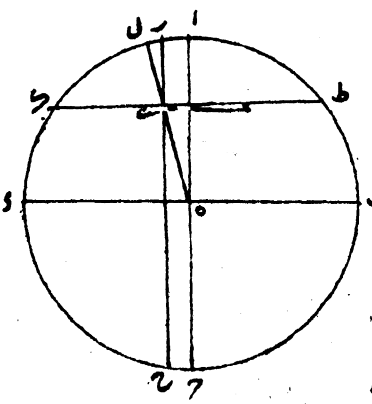
جدول طول و عرض بلاد مشهوره ربع مسکون بتقیید اقالیم ما ابتدای طول ماخوذ از جزائر خالدات است و عرض از خط استوا

بلاد	طول	عرض	ازکدام اقلیم	بلاد	طول	عرض	ازکدام اقلیم	بلاد	طول	عرض	ازکدام اقلیم
ارم	ح ح	ح ح	خط استوا	مکه معظمه	عز ی	کا م	۲	بهرائچ	قیو نه	کز ح	۲
حبش	سو ح	طح	خط استوا	طایف	عر ل	کا ک	۲	کالنجر	قیو ل	که ح	۲
عدن	عو ح	مار	خط استوا	هرمز	صب ح	که ح	۲	اوده	قیو له	کو نه	۲
لنکا	قب ح	ح ح	خط استوا	ٹهٹه	قب ل	کد ی	۲	اله آباد	قیح له	کو ح	۲
جمکوت	قتر ح	ح ه	خط استوا	بهکر	قه ح	کو م	۲	جونپور	قیط	کو لو	۲
بربر	سح ح	ح ی	خط استوا	احمدآباد گجرات	قح م	کو ه	۲	بنارس	قط له	کو له	۲
کنک دژ	قف ح	ح ح	خط استوا	برهانپور	قط ح	کلا	۲	رهتاس	قیح ح	که ل	۲
سراندیب	قل ح	ی ح	خط استوا	کنبایت	قط ح	کا ک	۲	قلعه نگاری	قک لو	که نو	۲
جنبد	عه ح	ید ح	اقلیم اول	سورت	قی ح	کا ل	۲	بهار	قک ه	کز ح	۲
صنعای یمن	عر ح	ید ل	۱	ناگور	قی ح	کد ح	۲	پتنه	قک مه	کو نه	۲
محفر قبر عثمان	قد ح	ید ک	۱	اجین	قی ه	کج ل	۲	مونگیر	قکا لا	کو و	۲
احمدنگر	قد له	یط ح	۱	دولت آباد	قیا ح	که ح	۲	راج محل	قکا ح	کز ح	۲
سومنات	قو ح	یز ح	۱	اجمیر	قیا ه	کو ح	۲	انجلی	قک ح	کا ح	۲
بیدر	قب ح	یح ح	۱	چندیری	قب ح	کد ح	۲	کهوڑا گهات	قک ح	کز ح	۲
گلکنده	قدنط	یح ی	۱	ایندر قلعه میوات	قی له	کز کد	۲	بنگاله	قکو ح	که ح	۲
بیجاپور	قه ل	یز ک	۱	سرونج	قیدنط	کز ک	۲	ڈهاکه	قکه ح	کز ح	۲
علی تی	سح م	یح ح	۱	اکبرآباد	قه ح	کو ح	۲	سلهٹ	قکر ح	کو ح	۲
جحفه	عد ح	کا ح	۲	گوالیار	قه ح	کو ط	۲	قیروان	ما ح	لا م	۳
قطیف	عد ح	که ح	۲	قنوج	قیو ه	کو له	۲	مهدیه	مب ح	لب ل	۳
مدینه طیبه	عه ک	که ح	۲	لکهنو	قیو و	کو ل	۲	طرابلس مغرب	مه ح	لب ح	۳
جده	عو ک	کا ح	۲	کالپی	قیو ح	که ح	۲	اسکندریه	سا نذ	لا نح	۳

بقیہ جدول اطوال و اعراض بلاد مشہورہ

بلاد	طول	عرض	از کدام اقلیم	بلاد	طول	عرض	از کدام اقلیم	بلاد	طول	عرض	از کدام اقلیم
مصر	سح ک	ل ی	۳	شاہجہان آباد	قیح له	لح لط	۳	نوشنج	صد ه	لو م	۴
قلزم	سد ح	الط ل	۳	سنبھل	قید م	لح لب	۳	ہرات	صد ی	لد ل	۴
بیت المقدس	سو ل	لا ه	۳	قرطبہ دار الملک اسپانیا	رح الو	له ح	۴	سرخس	صد ل	لز ح	۴
طبریہ	سح ح	لب ح	۳	آقسرا	سح ح	لح ح	۴	مشہد مقدس	صد ل	لز ح	۴
دمشق	ع ح	لج له	۳	طرسوس	سح م	لو مه	۴	فاریاب	صط ح	لو مه	۴
بعلبک	عا مه	لج ی	۳	طرابلس	سط م	لد ح	۴	سمنگان	قب ح	لو ح	۴
مداین	عه ح	لب ی	۳	انطاکیہ	عا لو	له ل	۴	طالقان	قد ه	لز له	۴
کربلای معلی	عج ه	لج ل	۳	حلب	عه ی	له ه	۴	بشوانج	قد ک	لو نه	۴
کوفہ	عط ل	لا ل	۳	سنجار	عو ح	لو ح	۴	کشمیر	قح ح	له ح	۴
بغداد	عه ح	لج کا	۳	موصل	عز ح	لو ل	۴	[illegible]	قد ح	لد م	۴
بصرہ	عد ح	ل ح	۳	سرمن رای	عط ل	لد ل	۴	بدخشان	قد له	لز ی	۴
عسکر مکرم	عد ل	لا له	۳	نخجوان	فا مه	لد م	۴	کابل	قد م	لد ل	۴
اہواز	عه ح	لا ح	۳	مراغہ	قب ح	[illegible]	۴	جلال آباد	قه م	لد ی	۴
اصفہان	فو م	لب له	۳	تبریز	قب ح	لج ح	۴	نیور	قح ح	لز ی	۴
کازرون	فو ح	لط له	۳	اردبیل	قب ل	لج ح	۴	فرغانہ	صه ح	مه ک	۵
فیروز آباد	فو ل	لج ی	۳	ہمدان	قح ح	له ی	۴	بروج	قح ح	م ل	۵
شیراز	فح ح	لط لو	۳	سہرورد	قح ک	لو ح	۴	باب الابواب	قه ح	مح ح	۵
اصطخر	فح ل	ل ح	۳	زنجان	قح م	لو ل	۴	کوبابہ مدینہ روس	قز ح	مح ح	۵
یزد	فط ح	لب ح	۳	کرخ	قو مه	لد ح	۴	کرمیہ	قح ح	لط ل	۵
کرمان	صا ل	ل ه	۳	قزوین	نه ح	لز ح	۴	اسفنجیت	قط ه	مح ه	۵
ترشیز	صد ک	لط ح	۳	بوشنج جیلان	نه ی	لز ح	۴	بنکش	صد ید	ما ک	۵
رخج	صط ح	لج ح	۳	حضرموت	نه ل	لو کا	۴	گرگانج دار الملک خوارزم	صد ل	مب ی	۵
نگین آباد	فا نه	لج ح	۳	قم	نه م	لد مه	۴	بخارا	صو ل	لط ه	۵
میمند	فا نه	لج له	۳	کاشان	فو ح	لد ح	۴	ایلاق	صه ک	مح ک	۵
غزنہ	قد ک	لج له	۳	ری	فو ک	له ح	۴	سمرقند	صه لو	لط لر	۵
ملتان	قز له	لط م	۳	سمنان	قح ح	لو ح	۴	خجند	قز له	ما له	۵
قندہار حوضہ	قز م	لج ح	۳	آمل قصبہ طبرستان	قح ک	لو له	۴	ختن	قز ح	مب ح	۵
پنجاب	رح له	لب ل	۳	دامغان	قح ه	لو ک	۴	شاش	قط ح	مب ل	۵
سیالکوت	قط ح	لج ح	۳	سلماس	نط مه	لز ی	۴	تبت	قه ح	م ح	۵
لاہور	قط ک	لا ه	۳	بسطام	نط ل	لو ی	۴	قسطنطنیہ	نط ه	مه ح	۶
سنام	قح الا	ل ل	۳	استرآباد	نط له	لو ه	۴	بجر	نه ک	مو ل	۶
سامانہ	قح ل	لج ل	۳	جرجان	صح ح	لو ه	۴	ایرلند	قبه	مد ح	۶
سرہند	قا لج	ل ل	۳	سبزوار	صا ح	لو ح	۴	کاشغر	نو ل	مد ک	۶
کانگرہ	قا لو	لج ی	۳	ترشیز	صب ح	له ح	۴	خان بالغ	تکه ح	مد ح	۶
بہری نگر	قید ح	لج ی	۳	نیشاپور	صب ل	لو کا	۴	بلغار	سر ک	مط له	۷
[illegible] دوار	قیح ح	ل مه	۳	طوس	صه ل	لز ح	۴	اترار	صا م	مط ح	۷
پانی پت	قیح ک	لج ن	۳	زاوران	صح ل	له ک	۴	سد یاجوج	قلط ل	مح ی	۷

انتباه * هرگاه طول و عرض دو بلد معلوم باشد بعد ما بین آنها معلوم نمایند همچنانکه بعد دو کوکب معلوم میکردند بشرطیکه طول بلد بجای تقویم کوکب گیرند و عرض را بجای عرض و چون حسب درجات و دقایق بعد میان دو بلد معلوم شود حاصل را در × ادم × یعنی یکصد و نوزده فرسخ و شش میل و چهل دقیقه میل که مقدار یک درجه ارضی است ضرب کنند حاصل امیال و کسور بعد باشد ومنجمله اعمالی که تعلق بطول و عرض بلاد دارد معرفت سمت قبله است و برای آن دو طریق است اول آنکه پرگار عدی یک دائره رسم کرده دو خط متقاطع بزوایای قائمه بر مرکز کشند مانند دو خط اج ب د که در دائره اب ج د بر مرکز ه بزوایای قائمه متقاطع اند و فرض کنیم ب د را خط نصف النهار و ب نقطه شمال و د نقطه جنوب و اج را خط مشرق ومغرب قرار دهیم و آ را نقطه مغرب و ج را نقطه مشرق من بعد آن باتصال نقطه آ قوس از بقدر تفاضل عرض بلد و عرض مکه معظمه جدا کنیم اگر فضل عرض بلد را باشد باید که نقطه ز جانب جنوب بود و اگر فضل عرض قبله را باشد باید که جانب شمال بود مثلاً چون عرض قلعه لکارهی زاید از عرض مکه بقدر × لو × است ازین جهت قوس آز را جانب جنوب فصل کردیم و از ز خط زح موازی آج کشیم من بعد ان از نقطه ب مثلاً قوس ب ط بقدر تفاوت ما بین الطولین جدا کنیم و لیکن باید که اگر فضل



طول بلد را باشد در خصوص منتهای قوس ب ط را جانب مغرب کنیم و اگر فضل طول مکه را باشد منتهای ط جانب مشرق ماخوذ سازیم و در مثال فضل طول بلد راست بقدر × مالف × ازین جهت جانب مغرب قوس ب ط را فصل کردیم پس از ان از ط خط ط ی موازی ب د کشیم تا خط اول را بر نقطه ی قطع کند و وصل کنیم ه ی را و خارج سازیم آنرا تا بر محیط منتهی بل شود و زاویه ا ه ل زاویه انحراف قبله باشد از نقطه مغرب و هرگاه در بلد خط نصف النهار را استخراج کرده خط ب د را بر ان منطبق سازند خط ه ل بر سمت قبله بود و تعریف طریق دیگر * آنکه روزی که تقویم آفتاب در درجه هشتم جوزا یا درجه بست وسیوم سرطان شود در ان روز بعد شمس را از نصف النهار بقدر ساعات تفاوت طولین نگهدارند اگر فضل طول بلد را باشد بعد غربی گیرند و اگر فضل طول مکه را باشد بعد شرقی را منتظر باشند پس حینی که آفتاب بدان بعد رسد در آن وقت ظل مستوی هر مقیاس بر سمت قبله باشد چون ابتدا از راس ظل کنند و سر این عمل آنست که این دو درجه بر سمت الراس مکه معظمه میگذرند زیرا که میل این دو درجه مثل عرض مکه معظمه است و هرگاه از نصف النهار بلد بعد شمس بقدر تفاوت طولین باشد بی شبه آفتاب در ان وقت بر سمت الراس مکه معظمه بود و همچنین دائره ارتفاع بر سمت الراس

موضع گذرد و ظل مستوی همیشه فصل مشترک میان افق و دائره ارتفاع می باشد پس این ظل سمت قبله بود زیرا که خط
سمت نیز فصل مشترک ست میان افق و دائره که بر سمت الراس دو بلد گذرد و بر تنقیاس سمت هر دو بلد مفروض استخراج توان
کرد * **انکشاف یازدهم** * در طریق ترتیب نقشه جغرافیا هرگاه خواهند که نقشه کلی سطح ارض را مرتب
سازند اول دو دائره متساوی رسم کنند بنوعیکه از جانب محدب متماس باشند و هر چند که قطر آنها را طول بود افضل
باشد و خطی مستقیم رسم کنند که بهر دو مرکز و نقطه تماس گذشته بدو جانب محیط آن دو دائره منتهی شود و این خط
بمنزله خط استوا باشد و در هر یک از دو دائره دو قطر دیگر کشند که خط استوا را بزوایای قائمه قاطع باشند و
بمنزله نصف النهار موضعی باشند که بر مرکز واقع شود بعده هر یک از ارباع را بر نود درجه و اجزائیکه ممکن باشد
قسمت کنند و همچنین هر واحد انصاف اقطار هشت گانه را بنود درجه مساوی مجزی سازند و مبدای
ارقام محیطی را از خط استوا شروع کنند و تا دو قطبش که اطراف دو قطر اخیراند منتهی سازند
من بعد آن دوائر عرضیه رسم کنند که بهر دو قطب خط استوا و اجزاء مفروضه طولی از خط استوا مرور
کند بقوت شکل ۳۲ از ج خزینه اول اما عادت چنان جاری ست که هم این دوائر را بعد ده ده
درجه از خط استوا معین می کنند و پس از ان دوائر طولی رسم کنند بنوعیکه بعشرات متناظره هر دو
ربع مثلا ص ق و نظیر آن از اقسام نصف قطر یکه تا بمقام نصف النهار رسیده مرور کنند بقوت همان شکل مذکور
و بدین عمل سطح هر دو دائره بمربعات قوسی منقسم شوند من بعد آن هر بلدی و هر موضعی را که مبدای
طول کرده اند منظور باشند بر دائره از دوائر عرضی به بعد عرض آن از خط استوا بگذاشتن
علامت معین سازند و ابتدای اعداد عشرات درجات خط استوا از تقاطع همین دائره عرضیه شروع کنند
و از هر دو جنب آن تا نصف منتهی سازند من بعد آن سائر مواضع و بلاد و جبال و سواحل بحار را که اطوال
و اعراضش از روی سیر یا تصفح کتب معتمده اسلاف دریافت کرده باشند بتناسب آن درین دو دائره
در هر ربع و هر سمت که جای آن باشد رسم سازند و طریق رسم کردن نقشه جزوی تفصیلی
از نقشه کلی اجمالی آنست که اول ملاحظه کنند که مملکت مطلوب النقل در نقشه کلی چند
مربع را فرا گرفته ست آن مجموع مربعات را مثل یک چهار ضلعی قوسی قرار دهند و اوتار ضلع
این ذو اربع اضلاع را وصل کنند تا شکلی ذی اربع اضلاع مستقیم بهم رسد پس بهر وسعتیکه
خواهند بر صفحه قرطاس شکلی شبیه این منحرف بخطوط غیر متواتره رسم کنند
و بر هر یک ازین اضلاع قطعه دائره رسم سازند که قبول کند زاویه را
که در قطعه نظیرش واقع باشد از قطعات اصل ذی اربع اضلاع و در نیوقت

بهم می رسد ذی اربعه اضلاع قوسی شبیه بذی اربعه اضلاع قوسی اصل بعده اضلاع این را
باجزای نظایرش تقسیم کنند و هر جزرا بدقایق و بحسابی که ارقام درجات باعتبار طول و عرض در اصل
ذی اربع اضلاع مرسوم باشد بر اضلاع این شکل حاصل هم رسم کنند من بعد آن در منتصف هر دو
ضلع متقابله دو خط مستقیم غیر موتر در سطح وصل کنند و این دو خط را برای اقسام ضلع محاذیش
منقسم متوهم کنند و دوائر طولی و عرضی بهر سه نقطه متناظره دو ضلع و خط وسطش بگذرانند
تا این شکل بمربعات صغار منقسم شود پس بملاحظه طول و عرض همگی بلدان و انهار و جبال که این
مملکت بران اشتمال دارد مرتسم سازند تا از نقشه کلی اجمالی نقشه جزئی تفصیلی شده باشد و
ومدرک باد که هرگاه نقشه خطهٔ در اصل نقشه کلی زیاده از پنج درجه نباشد برای نقشه تفصیلی
آن این قدر تکلفات ضرور نیست بلکه شکلی ذی اربعه اضلاع مستقیم قایم الزاویه رسم
کنند و اضلاع آنرا بدرجات و دقایق تقسیم کرده از خطوط مستقیمه بمربعات صغار مشتمل گردانند
و نقشه تفصیلی دران رسم سازند زیرا که تا پنج درجه به نسبت [illegible] حکم
استقامت میدارد و بعد درست شدن نقشه در هر ضلع علامت
جهت آن را نیز بنویسند و باید دانست که رسامان نقشه انگریزی
جهت شمال را همیشه جانب فوق نقشه میدارند
و ازین شکل که قرطاس علیحده مرسوم میشود
تصور نقشه جغرافیای کلی
توان نمود.

انکشاف دوازدهم * در مقادیر ازمنه ایام ولیالی و شهور و سنین باید دانست که مبدا یوم
بلیله باصطلاح هر طایفه مختلف است حکمای فارس و یونان از وقتی بگیرند که مرکز شمس بر نصف النهار رسد و زمانیکه
میان دو نصف النهار محصور باشد قدر یوم بلیله است و نزد منجمان هند مبدا از طلوع مرکز آفتاب است
و مابین الطلوعین قدر شبانه روز باشد و نزد ترکان از حین غروب مرکز آفتاب است و حسب رواج دانشمندان
فرنگ مبدا از وقتی است که مرکز آفتاب بوتد اللیل رسد و از نصف شب تا نصف شب دیگر زمانه شبانه
روز باشد و پیش اهل شرع بعد از غروب تمام قرص آفتاب است یعنی از ابتدای حدوث حمرت
شفق و معلوم باد که مقدار حقیقی شبانه روز متوالیه بحسب هر یک اصطلاح مختلف می باشد و این اختلاف
بحسب اصطلاح هند و ترک و اهل شرع ظاهرتر است چه زیادتی و کمی مقدار روز و شب
در طرفین مستلزم است که شبانه روزها خود ها مختلف باشند و اما بحسب اصطلاح حکمای فارس
و یونان پس از این جهت است که مقدار شبانه روز مشتمل می باشد بر یک دور معدل النهار و مطالع
استوائی [illegible] آفتاب و لیکن از انجا که بهت هر روز مطالع هر جز مختلف است لهذا
شبانه روز هم مختلف باشد و همین اختلاف بعینه حسب اصطلاح حکمای فرنگ نیز موجود است و باید
دانست که انچه اهل زیج حرکت وسطی کواکب را بایام ضبط کرده اند بایام حقیقیه مذکوره نیست بلکه بایام
وسطی ضبط می کنند و آن چنانست که یوم بلیله را مشتمل بر یک دور معدل و سیر وسطی آفتاب دانند و باین
اصطلاح مقدار شبانه روز گاهی مختلف نشود و بازای آن اوساط کواکب بر آرند و چون مطالع بهیئت شمسی
گاهی ناقص از وسط شمس می باشد و گاهی متزاید لهذا شبانه روز وسطی گاهی زاید باشد از شبانه روز حقیقی
و گاهی ناقص و این تفاوت در چند روز محسوس نشود و لیکن باجتماع ایام کثیره محسوس میشود و تقویمی که بحساب
آن ایام بر آرند در نصف النهار حقیقی نباشد خاصه در تقویم قمر که سریع السیر است تفاوت اشکار
رو دهد ازین امر ضرورت افتد بمعلوم کردن تفاوت نصف النهار وسطی و نصف النهار حقیقی و این
تفاوت را تعدیل الایام بلیالیها خوانند و طریق دریافت کردن این تفاوت آنست که اگر مدت بایام
حقیقی معلوم باشد هر یک از وسط و مطالع مقوم آفتاب در ابتدای مدت از وسط و مطالع انتهای
مدت نقصان کنند و تفاضل دو باقی را بر اجزای یک ساعت وسطی که ×ه ب لح× است قسمت کنند حاصل دقایق
ساعات تعدیل الایام ولیالیها در ان مدت حاصل شود بعده اگر فضل جانب بین دو وسط باشد تعدیل الایام را از
ایام حقیقی نقصان کنند و الا بیفزایند تا ایام وسطی معلوم شود و اگر ابتدا [illegible] ایام وسطی معلوم باشد در زیادتی و نقصان
عمل بالعکس کنند تا ایام حقیقی معلوم گردد و غایت فرق میان ایام وسطی و ایام حقیقی بحسب این عمل ×لدح× دو ساعت یافته شده است

و ابتدای روز باتفاق جمهور اهل هیئت از طلوع مرکز آفتابست و منتهای آن حین غروب مرکز شمس و پیش اهل شرع مبدا از حین طلوع صبح صادقست و آن وقتی است که در آن بیاض صبح منبسط شود و منتهای روز همان مبدا است حسابانه روز است برند بینهٔ ایشان و مبدای شب پیش هر طایفه همانست که منتهای روز او است و منتهای شب مبدای روز و بدانند هر یک از شهور شمسی و قمری دو قسم است حقیقی و اصطلاحی قمری حقیقی عبارتست از زمانه که واقع باشد میان وضع مخصوص قمر از شمس تا عود آن بهما وضع و مقدار آن ماه × الطلاکه × است و ماههای شمسی حقیقی عبارتست از زمانه مکث آفتاب در برجی که منسوب بآن ماه باشد پس ما بین التحویلین زمانه ماه شمسی حقیقی باشد

بروج	ماههای فارسی	مقاداران
حمل	فروردین	ل نب نم
ثور	اردی بهشت	لا ح لح
جوزا	خرداد	لا ح ح
سرطان	تیر	لا ه مه
اسد	امرداد	لا و ه
سنبله	شهریور	ل ک ل
میزان	مهر	ل ح مد
عقرب	آبان	الط کح
قوس	آذر	الط سا
جدی	دی	الط ه ند
دلو	بهمن	الط ند مح
حوت	اسفندارمذ	ل نا ط

و بسبب حرکت اوج آفتاب مقادیر این شهور در هر عصر مختلف میشود باختلاف قلیل و در این سال تالیف مقادیر حقیقی شمسی برین تفصیل است و دوازده ماه حقیقی را یک سال حقیقی باشد قمری بود خواه شمسی و شهور و سنین اصطلاحی بر چند نوع است تفصیلش در خزینه هشتم خواهد آمد ان شاء الله تعالی

حرز پنجم در ابعاد اجرام * مشتمل بر سه انکشاف × ۱ × در مساحت الارض × ب × در معرفت ابعاد کواکب از مرکز عالم × ج × در معرفت مساحت اقطار و اجرام کواکب *

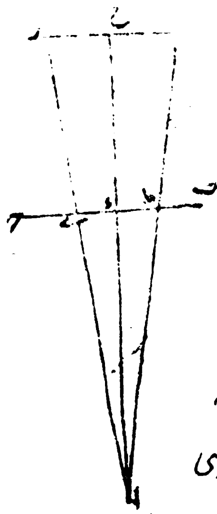
انکشاف اول * در مساحت الارض اول از موضعی معین ارتفاع کوکبی از ثوابت حاصل کنند و بر موقف علامت کنند و باعانت قطب نما بلا میلان جیب و راست جانب شمال یا جنوب سیر کنند و بر روز مسافت مقطوعه را پیموده باشند و بر همین مسلک سیر نموده باشند تا آنکه ارتفاع کوکب مذکور یکدرجه کم یا زیاده شود پس آنچه از موضع اول تا این موضع که تفاوت یک درجه رو داده است مساحت مقدار یک درجه ارضی بود زیرا که سطح ارض موازی سطح فلک است و چون از فلک تفاوت یک درجه شد از سطح ارض نیز میان دو موضع تفاوت یکدرجه باشد و هر چند که در سیر مبالغه کنند عمل بتحقیق معلوم شود یعنی سیر تا مسافت مدید کنند و در ارتفاع مبدا و منتهای سیر تفاوت چند درجات باشد پس عدد امیال مسافت را بر عدد درجات ما بین الموضعین قسمت کنند خارج قسمت عدد امیال یک درجه باشد قریب بتحقیق و همچنین اگر دو رصد بر نفس خط استوا از مسافت بعیده رصد خسوفی کنند و تفاوت زمانه موضعین را در اجزای ساعات مستوی ضرب کنند درجات و دقایق ما بین الموضعین حاصل شود بعده بلا میلان جیب و راست میان آن دو موضع بر عنوان معلوم بپیمایند و این امیال مساحت را بر درجات

ودقایق بعد که حاصل کرده اند قسمت نمایند خارج قسمت امیال یکدرجه العرضی باشد وقدمای مساحان قدر حصه
یکدرجه ارضی را بتفاوت قلیل مختلف یافته اند انچه قریب بتحقیق است شصت وشش میل ودو ثلث میل است وچون این
عدد را در سه صد وشصت درجه که محیط عظیمه ارض بدان مقسوم است ضرب کنند حاصل که ۲۴۰۰۰ یعنی بیست وچهار هزار میل
است مقدار محیط عظیمه ارض باشد وچون امیال محیط ارض را بر قدر نسبت محیط سوی قطر که
در حرز دوم از خزینه چهارم مذکور است قسمت کنیم مقدار قطر ارض بر اید ۷۶۳۷ میل و ۲۱۶۲
دو هزار ویکصد وشصت و دو ذراع وچون امیال محیط را در امیال قطر ضرب کردیم
حاصل آمد مساحت سطح کل ارض بحساب میل ۱۸۳۰۴۰۹۷۲ هجده کرور وسی وپنج
لک وچهل هزار ونهصد وهفتاد ودو میل وبحساب ذراع این عدد ۲۰۰۰۰۰
۱۲۷۴ ۳۹۳۶۶۰۰۰۰۰ وهرگاه مساحت کل سطح ارض را در سدس قطر که ۱۲۷۴
میل و ۲۳۶۰ وثلث ذراع است ضرب کردیم حاصل شد مساحت جسم ارض ۲۳۳۴۲۲۹۰۰۲۷۹۶
میل و ۴۴۲۲ ذراع ✻ **انکشاف دوم** ✻ در معرفت ابعاد کواکب از مرکز عالم باید دانست که اهل این
فن نصف قطر ارض را واحد خطی مساحت ابعاد واقطار مقرر کرده اند وحجم ش را مقدار
سائر اجرام وطریق معرفت نسبت نصف قطر ارض سوی ابعاد واقطار نیرین مذکور کردیم
پس بهمان قانون حینی که مرکز قمر در بعد اقرب هریک از تدویر وحامل بوده است معلوم کرده اند
وآن نط لب دقیقه است چون این را در امیال نصف قطر ارض که ۳۸۱۸۲۳ میل و ۳۰۸۱ ذراع
است ضرب کنیم حاصل شود بعد مقعر فلک قمر ۱۲۸۲۲۴ یک لک وبیست وهشت هزار ودوصد و
بیست وچهار میل وبعد ابعد حین بودنش در ذروه تدویر واوج حامل سح سه دقیقه یافته
اند چون این عدد را در نصف قطر ارض ضرب سازند حاصل می شود بعد محدب فلک قمر
۲۴۵۳۵۸ دو لک وچهل وپنج هزار وسه صد وپنجاه وهشت میل وچون بعد اقرب را از
بعد البعد بکاهیم باقی ماند ثخن فلک قمر ۱۱۷۱۳۴ یک لک وهفده هزار ویک صد وسی وچهار
میل اکنون برای معرفت بعد مقعر ومحدب فلک شمس گوئیم که بعد اوسط مرکز شمس از مرکز عالم که
بعینه نصف قطر خارج المرکز او است بنسبت نصف قطر ارض معلوم کرده ایم وآن غکح نح ک است وهرگاه
نصف قطر خارج المرکز باجزای نصف قطر ارض معلوم است پس ما بین المرکزین که ب یط کا نه است
باجزای نصف قطر ارض نیز معلوم شود که هو نح نح است وظاهر است که چون این مقدار را از
بعد اوسط بکاهیم باقی ماند نط ک لد الب مقدار بعد اقرب واگر بیفزائیم حاصل شود

بعد ابعد مه ندسیح ه اول بعد اقرب را در امیال نصف قطر ارض که مرفوعش چنین ست × آح مح موه × ضرب کردیم شد
× ثث مدع لیلا ل قه × مبتدا از مثلث این را در جدول تجنیس مجنس کردیم شد بعد مقعر فلک شمس × ٩ ٠ ٧ ٣
٤٤ × ل و ثلث × یعنی چهل و چهار لک و سی و هفت هزار و هفت صد و پنجاه و نه میل و نیم تقریباً بعده بعد ابعد را در همان
مرفوع ضرب کردیم حاصل شد × الب مانط طخ لطح × مبتدا از مرفوع سه کانه و بعد تجنیس حاصل
شد بعد محدب فلک شمس × ٠ ٠ ١ ٥ ٩ ٧ ٤ چهل و هفت لک و نود و پنج هزار و یک صد و
پنجاه فرسنج و بعده کاستن بعد ابعد از بعد اقرب باقی می ماند ثخن فلک شمس × ١ ٩ ٣ ٠ ٥ ٧ ٣ × سه
لک و پنجاه و هفت هزار و سه صد و نود و یک میل و نیم و برای معرفت بعد مقعر فلک زهره گوئیم
که هرگاه ثابت شده است که بعد میان مرکز عالم و مرکز حامل زهره × اله قه × ست و نصف
قطر تدویرش × مح سه × است و مجموع هر دو میشود × مداله × و چون این مجموع را از نصف
قطر حامل که شصت درجه است بکاهیم باقی ماند بعد اقرب زهره از مرکز عالم × له لة × باجزاء نصف
قطر حامل و باز چون مجموع مذکور را بر نصف قطر حامل افزائیم حاصل شود بعد ابعد زهره × قدالده ×
و این بعینه مقدار بعد مقعر فلک شمس است و آن را معلوم کرده ایم از روی امیال و ظاهر است که نسبت
له لد سوی قدالده × چون نسبت امیال مجهول بعد اقرب باشد سوی امیال معلوم مقعر فلک شمس که ×
ثلب مه لط ل × است از این جهت هرگاه سطح دو طرف معلوم را بر وسط معلوم قسمت کنیم
برآید مرافیع امیال بعد مقعر فلک زهره × ححیح ح × مبتدء از مثلث بعد تجنیس شد امیال بعد مقعر
فلک زهره که بعینه محدب فلک عطارد است × ٨ ٩ ٢ ٢ ٦ ٦ × شش لک و شصت و دو هزار و دو صد
و نود و هشت میل چون این را از بعد مقعر فلک شمس بکاهیم باقی ماند ثخن فلک زهره × ١٤٦١ ٤ ٥ ٧ ٣ ×
سی و هفت لک و هفتاد و پنج هزار و چهار صد و شصت و یک میل و چون مقعر فلک عطارد که بعینه
محدب قمر است معلوم شد و بعد محدبش که بعینه مقعر فلک زهره است نیز معلوم گشت لهذا ثخن فلک
عطارد معلوم باشد که × ٠ ٤ ٩ ٦ ١ ٤ ٣ سه لک و شانزده هزار و نهصد و چهل میل است مؤلف
گوید که بعدی را که قدما ثخن فلک عطارد قرار داده اند در حقیقت مجموع ثخن فلک عطارد و ثخن جوزهر
قمر است زیرا که آنچه بحسب رویت مرکز قمر بعد محدبش معلوم کرده اند محدب فلک مائل معلوم شده است
چه قطر تدویر تا محدب فلک جوزهر نیست و برای معرفت محدب فلک مریخ گوئیم که ما بین مرکز عالم و مرکز
حامل مریخ × و ثه × ست و نصف قطر تدویرش × لط مح × ست مجموع این هر دو میشود × مه مح × بار دیگر این را
از نصف قطر حاملش که شصت است کم کنیم حاصل آید بعد اقرب مریخ از مرکز عالم × ید یح × که بعینه محدب فلک شمس است

و باری همین مجموع را بر شصت افزائیم تا حاصل شود بعد ابعد مریخ = قه مح = و ظاهر است که شصت بعد اقرب مریخ بود
ابعد چون نسبت امیال بعد محدب فلک شمس باشد که = الف ما نط ط نط قب = است سوی امیال محدب فلک مریخ که مجهول است
و هرگاه مسطح وسطین را بر طرف معلوم قسمت کردیم برآمد مرفوعات امیال مطلوب = ب مه ما ب یح ل = بعد تجنیس حاصل
شد امیال بعد محدب فلک مریخ = ۳۵۶۷۹۷۳۸ = سه کرور و پنجاه و شش لک و هفتاد و نه هزار و
هفتصد و سی و هشت میل و نیم و بعد کاستن امیال محدب فلک شمس باقی ماند ثخن فلک مریخ = ۳۰۸۸۴۵۸۸
سه کرور و هشت لک و هشتاد و چهار هزار و پانصد و هشتاد و هشت و نیم میل و ازین بیان واضح شد که
ثخن فلک مریخ از سه چند قطر فلک شمس اعظم است ازین هم هرگاه مقابله شمس با مریخ وقتی میشود که بعد اقرب
بوده باشد در ینحالت بعد میان مرکز شمس و مریخ اقل باشد از انکه مقارنه واقع شود بر بعد
الابعد مریخ ملیکه مقابله و مقارنه سفلیین با مریخ نیز همین حالت دارد و این معنی نیز از استغراب این فن است
که بعد مقارنه اعظم باشد از بعد مقابله و برای معرفت بعد محدب فلک مشتری ما بین المرکزین و نصف قطر
تدویرش یعنی = [illegible] = را جمع کردیم شد = ند لد = و بعد کاستن این از شصت باقی ماند بعد
اقرب = مه الو = که بعینه بعد ابعد مریخ است و بعد افزودن همان رقم از شصت حاصل آید بعد ابعد
= عد لد = و هرگاه مطابق قانون مسطور مسطح امیال بعد محدب فلک مریخ و مقدار رستینی بعد ابعد مشتری
را بر بعد اقربش قسمت کنیم خارج قسمت مرافیع امیال بعد محدب فلک مشتری حاصل آید و آن حسب
العمل = [illegible] = است بعد تجنیس میشود امیال بعد محدب فلک مشتری = ۶۰۱۵۳۲
۵۸ = پنج کرور و هشتاد و شش لک و یک هزار و پانصد و سی و دو میل و سدس میل تقریباً چون
بعد محدب مریخ را ازین رقم کاستیم باقی ماند ثخن فلک مشتری = ۲۲۹۲۱۷۹۳ = دو کرور
و بیست و نه لک و بیست و یک هزار و هفتصد و نود و سه میل و دو ثلث میل ثم ان بعد ازان برای معرفت
محدب فلک زحل ما بین المرکزین و نصف قطر تدویرش را که = ح الط = و = و ما = است جمع کردیم شد
= [illegible] = باری این را از شصت کاستیم و باری بران افزودیم بهم رسید بعد اقرب =
مطم = و بعد ابعد = ع [illegible] = مطابق عنوان مذکور امیال بعد محدب مشتری را در بعد ابعد زحل ضرب کرده حاصل
را بر بعد اقربش قسمت کردیم برآمد مرافیع امیال محدب فلک زحل = [illegible] و الف نط ب مح = بعد تجنیس شد
۸۲۷۲۵۱۲۲ = هشت کرور و بیست و هفت لک و بیست و پنج هزار و یک صد و بیست و دو میل
و دو ثلث میل تقریباً و بعد نقصان امیال محدب فلک مشتری حاصل شد ثخن فلک زحل = ۵۹۰
۲۴۱۲۳ = دو کرور و چهل و یک لک و بیست و سه هزار و پانصد و نود میل و نیم تقریباً

و پوشیده نماند که برای معرفت محدب فلک ثوابت الی الآن هیچیک راصدی را طریقی برهانی دست رس نشده است تا بمحدب فلک اعظم چه رسد اما بعضی اهل هیئت بانضمام بعد ابعد زحل و قطر اعظم ثوابت قدر اول تناسب معلوم بر آورده اند ولیکن این طریق قابل اعتماد نیست زیرا که تماس اعظم کواکب ثوابت محدب فلک زحل را ثابت نیست بلکه اختلاف حرکات ثوابت که نزد متاخران بپایه ثبوت رسیده است مانع اینست و دال بر تعداد افلاک ثوابت است پس عدد و ابعاد افلاک ثوابت غیر از صانع متعال احدی نداند * انتباه * درضمن بیان خسوف معلوم شد که مقدار سهم مخروط ظل الارض باجزائیکه نصف قطر ارض واحد است * رمح لح مب الد مثلث * است مرافیع بعد راس مخروط ظل ارض از مرکز عالم باشد مجنس آن می شود ۱۰۳۹۱۲۲ ده لک وسی و نه هزار و یکصد و بیست و دو میل و چهار خمس میل و این بعد ما بین مقعر و محدب فلک زهره است پس معلوم شد که انقطاع ظل ارض در ثخن فلک زهره شده است * انکشاف سیوم * در مساحت اقطار و اجرام کواکب درضمن خسوف بیان کردیم که نصف قطر قمر از نصف قطر ارض * ن لح * است چون این را در مرفوع امیال نصف قطر ارض که * ا ح مح هو * است ضرب کنیم مرفوع نصف قطر قمر حاصل آید * ع لح الق * بعد تجنیس شد امیال نصف قطر قمر * ۱۱۱۸ * یک هزار و یکصد و هجده میل و نصف تقریبا پس جمیع قطر قمر ۲۲۳۷ میل باشد و جرم قمر باعتبار جرم ارض بود * ال * و چون این در مرفوع مساحت امیال جرم ارض که * ه آعد سح لح نو * میل است ضرب کردیم شد * ک لب لو ط الح عملو هوقه * مجنس آن شد ۳۶ ۸ ۶ ۰ ۹ ۶ ۰ ۳ ۰ ۳ سی و پنج ارب و سی و پنج کرور و شصت و نه لک و شش هزار و هشت صد و سی و شش میل و سه ربع میل و آن تقریبا یک جزو است از چهل جزو ارض و سابق ازین معلوم شد که قطر شمس با مثال قطر ارض * ه ل سیه * است چون این را در مرفوع امیال قطر ارض ضرب کنیم حاصل شود مرفوع امیال قطر شمس * ما الف م * مجنس آن شد امیال قطر شمس ۴۲۰۹۲ چهل و دو هزار و هشتاد و دو میل و دو ثلث میل و جرمش با مثال جرم ارض یکصد و شصت و شش و پنج ثمن است و برای معرفت قطر خمسه متحیره گوئیم که هرگاه این کواکب از روی حساب در بعد اوسط رسند مقدار قطر حسی آنها را با جزای حسی قطر شمس که نیز در بعد اوسط باشد معلوم کنند و بهمان نسبت از امیال قطر شمس آن جزو را گیرند و امیال این جزو ماخوذ را در امیال بعد کوکب ضرب کنند و حاصل را بر امیال بعد شمس قسمت کنند خارج قسمت امیال قطر کوکب باشد و برای بیان این مدعا فرض کنیم آ را بصر و ب ح قطر شمس و آ ه بعد آن و ه ر قطر کوکب مطلوب و آ ک بعد آن و آ ط ه اسیه ئه دو ضلع سهم مخروط شعاع بصری که بر شمس و کوکب مرور کرده است و ط ئه جزوی از قطر شمس که مساوی آن کوکب دیده میشود و آ ک سهم مخروط شعاعی که بر هر دو قطر عمود است پس ازین جهت و اشتراک زاویة



دو مثلث ط و اوح متشابه باشند لهذا نسبت آب بعد شمس سوی اح بعد کوکب چون نسبت آب و نصف جزو مرئی از قطر شمس را با قطر کوکب سوی ح ه نصف قطر کوکب بلکه چون نسبت ط ی تمام جزو مرئی قطر شمس سوی ه ز تمام قطر کوکب باشد از نیمر خارج قسمت سطح وسطین معلوم بر طرف معلوم مقدار قطر مجهول باشد و هرگاه امیال قطر کوکب را بر امیال قطر ارض قسمت کنند خارج قسمت همان قطر کوکب باشد بامثال و اجزای قطر ارض پس قطر عطارد در بعد اوسط از کل قطر شمس × ی × دقیقه یافته اند و قطر زهره را × د × دقیقه و قطر مریخ را × ح × دقیقه و قطر مشتری را × ه × دقیقه و قطر زحل را × ح ک × ثانیه و این همه باعتبار قطر حسی است نه حقیقی پس لهذا این اقطار حسی و العاد کواکب و بعد شمس برآوردند مقادیر حقیقی اقطار هر کوکب متحیره را به نسبت قطر ارض پس قطر حقیقی عطارد × ه مثلث است و قطر زهره × ح مثه × .... و قطر مریخ × ا ط قه × و قطر مشتری × ی ب × و قطر زحل × ی یه × پس هرگاه قطر عطارد که × ب ط ثانیه × است در مرفوع امیال قطر ارض ضرب کردیم شد × ی لدقه × مجسم آن شد قطر عطارد ۲۷۴ دو هفتاد و چهار میل و سدس خمس میل و چون مکعب همان قطر گرفتیم شد × ی ثالثه که واحد باشد از ۲۱۶۰۰ بیست و یک هزار و ششصد از اجزای جرم ارض و همین عمل در کواکب اربعه باقی کردیم شد قطر زهره حسب المرفوع × لح لط مه قه × و حسب التجنیس ۲۳۱۹ یعنی دو هزار و سه صد و نوزده میل و مکعبش × ا م الط ثالثه × پس جرم زهره بالتقریب حصه سی و ششم باشد از جرم ارض و مرفوع امیال قطر مریخ مشود × ی الولدم × و مجسم آن که ۴۹۷۸ هشت هزار و هفتصد و نود و چهار میل و دو ثلث میل است و مکعب قطر سی و مشود × الا نه یه × برین تقدیر جرم مریخ مثل نصف جرم ارض باشد تقریباً و مرفوع امیال قطر مشتری × ح الدرحه × و حسب تجنیس است × ۴ ۰ ۸ سی هزار و هشت صد و چهل و پنج میل و نصف عشر میل و مکعب قطر مشتری میشود × ا ه لو مح له × و برین تقدیر جرم آن شصت و پنج مثل و شش عشر جرم ارض باشد و مرفوع امیال قطر زحل است × ط ا ه مجسم آن میشود ۳۲۰۰۲ سی و دو هزار و پانصد و دو میل و سدس عشر میل و مکعب قطر شمس × الوه لونه × و برین تقدیر جرم زحل هفتاد و شش امثال و سه ربع مثل جرم ارض باشد پس اینجا از ابعاد اجرام مذکور گشت از روی آن بظهور پیوسته که اقرب ترین اجرام از مرکز عالم قمر است و ابعد آن ثوابت و اصغر ترین اجرام عطارد است و اعظم ترین آن شمس

خاتمه * خزینه پنجم در بیان منتهای اختلافات مدرکات راصدان واقع شده است واضح باد که هر راصدی از راصدان متاخرین نسبت مرصودات قدما در اوساط و تعدیلات و غیره از امور متعلقه حرکات و هم در ابعاد و اجرام اختلافی یافته است پس منتهای آن

از چند وجه بیرون نیست اول اینکه تقسیم آله رصدی و نصب آن براعات قوانین هندسی به نسبت سابق بهتر نشده باشد یا نسبت آن کثری واقع باشد بهر دو صورت اختلاف رو میدهد دوم آنکه در ایجاد او ساط استعانت بکتب قدما ضرور است چنانچه در محلش دانسته و بیشتر اوقات کتب قدما به تصرف ناسخان تغییر می پذیرد و هرگاه ارقام متغیره را در رصد خود مستعمل دارند البته اختلافی در رصد سیوم آنکه با وجود صحت نصب آلات به نسبت اختلاف ابصار از طب وا یبس وقوی وضعیف در مرصود اندکی تفاوت رو میدهد مثلاً کسی که چشمش رطوبت ناک بود قطر کوکب اندکی طویل نماید به نسبت آنکه در چشمش یبوست باشد چهارم آنکه هر عملی که از روی حساب بر آرند اگر در او معدله مرصودی آن اندکی هم تفاوت باشد در محسوب آن تفاوت کثیر سرایت میکند خاصه در ابعاد و اجرام پس عازم رصد را باید که در تصحیح و تجوید همگی امور مذکوره کوشد تا نتایج رصد شور به تحقیق قریب تر باشد والله تعالی اعلم بالصواب و الیه المرجع و المآب تمام شد

خزینه علم بثبت ...

تم تم

تم

آ

بسم الله الرحمن الرحیم

* خزینه ششم در تبیین مواهرات زیج و تقویم * مشتمل بر دو جزو * جزو اول *
در بیان ارکان و مواد زیج مشتمل بر سه انکشاف * ا * در معنی و تعریف زیج * ب * در بیان شهور
و سنین اصطلاحی و ذکر تواریخ مستعمله اهل زیج * ج * در ذکر عنوان و جداول زیج که بر آن اشتمال دارد * انکشاف
اول * در معنی و تعریف زیج باید دانست که زیج در لغت بمعنی اصل حساب منجم است و آن علمیست
فرع هیئت مشتمل بر قوانین و جداول حساب حرکات کواکب که از روی آن تقاویم و
اوضاع کواکب سیاره و ثوابت در هر زمانه مفروض معلوم توان کرد و اصول حسابش
همانست که از رصد و قوانین هیئت اوساط و تعدیلات معلوم کرده باشند و چون
محسوبات رصدی خالی از کسری نامحسوس نمی باشند هرچند که بزمانه قلیل مدرک نمیشود اما
چون تضاعیف اصل اعداد تا زمانه ممتد رود ظاهر است که آن کسر نامحسوس نیز تضاعیف پذیرفته
بحد محسوس رسد و هرچند که زمانه ممتدتر باشد تفاوت این کسر اغلظ و افحش گردد بجانب زیادتی یا نقصان
و ازین جهت است که بعد مرور زمانه ممتد محاسبه هیچ زیج موافق مرصود نمیشود و در معلوم کردن
اوقات کسوف و خسوف و ظهور و خفای کواکب و رویت هلال خللی عظیم واقع می شود
مثلاً درین سال که سنه ۱۲۴۹ هجری است تقویم آفتاب که از روی اوساط و تعدیلات مجسطی
بر آورده می شود تفاوت آن با مرصود هفت درجه بنقصان یافته میشود و آن تفاوت را شمس
بهفت روز تقریباً قطع می کند و بطلیموس حسب رصد اسکندریه اوساط و تعدیلات کواکب را در

کتاب مسطور در عهد فیلقوس رومی در سنه ۴۰۲ چهار صد و دو بختنصری بود منضبط ساخته و تا این زمان دو هزار و یکصد و هفتاد
و نه سال شمسی گذشته و از روی محاسبه زیج ایلخانی که محقق طوسی علیه الرحمة در مراغه تجدید در سنه ۶۴۳ ششصد و چهل
و سه هجری مرتب ساخته در تقویم شمس تفاوت مؤخر × به × دقیقه یافته میشود که شمس این مقدار را در
دو یوم و ربع یوم تقریباً قطع می کند و حسب محاسبه زیج الغ بیگی که ترتیبش در سنه ۸۴۱ هشت صد و چهل و یک هجری
در سمرقند شده تفاوت × ثانیه × مقدم یافته میشود که این قدر را شمس تقریباً در شش ساعت
مستوی قطع می کند و از حساب زیج محمد شاهی که در سنه ۱۱۳۰ یک هزار و یک صد و سی هجری
در دار الخلافه شاه جهان آباد دهلی موضوع گشته چندان تفاوت محسوس نیست اما در
زمانه کسوف و خسوف اختلاف محسوب و مرصود حسب تقدیم و تاخیر زیاده بر شانزده دقیقه
ساعت یافته نشده است که درین مدت قمر تخمیناً هشت دقیقه طی می کند و شمس سی و نه ثانیه
و این تفاوت چندان نیست که عامه را بر آن اطلاع شود بخلاف زیجات متقدمه بالجمله
ازین بیان بوضوح پیوست که هر چند که زیج بعید العهد باشد تفاوت حسابش فاحش تر بود
و ازین جهت است که بعد مرور دهور تولیه رصد و تجدید زیج حاجت می افتد و محمد خفری
در شرح زیج ایلخانی از کتاب تاریخ الفلاسفه که ترجمه کتاب فاینطس یونانی است نقل کرده است
که اول کسیکه در حال کواکب نظر کرد آدم علیه السلام بود و در قله جبل القمر مقیاسی قایم کرده ظل آفتاب
را رصد می فرمود تا هر روز که ظل بغایت قصر می رسید میدانست که نیم روز شد و از صبح تا نیم
روز بفراهم آوردن ثمرات ماکول جبلی سعی می کرد و چون وقت نصف النهار میرسید آن
اثمار را بمسکن برای فرزندان می برد و نیز هر گاه تناقص و تزاید و انعدام ظل را معاینه
کرد انتظار عوادت آن کشید تا چون بار دوم ظل را منعدم دید دانست که آفتاب بوضع
اول خود رسید و چون ایام عوده را حساب کرد سیصد و شصت و پنج روز یافت و دانست که آفتاب
درین مدت دوره تمام می کند و همچنین حضرت شیث و نوح هم در حال آفتاب و کواکب
ناظر بودند تا آنکه عهد ادریس آمد آن حضرت علم رصد را رونق بخشید و حرکات جمیع
سیارات العدد و جهته معلوم کرد و بیشتر از خواص کواکب را دریافته بر صفایح قرطاس ثبت کرد و علم
نجوم ازو در اطراف و اکناف شایع گشت و یونانیان در کتب خود جاییکه هرمس حکیم منسوب کنند
مراد از آن حضرت ادریس علیه السلام است بالجمله برهمین و تیره در هر دور و عصر عقلا در
تحقیقات حرکات کواکب و رصد آن مالوف و مشغول بوده اند تا بجدی که درین عصر

این علم بغایت ترقی و رونق رسید ❊ **انکشاف دوم** ❊ در بیان شهور و سنین اصطلاحی و ذکر تواریخ
مستعمل اهل زیج معلوم باد که دانستن ابتدای زمانه ماه و سال حقیقی قمری باشد خواه شمسی موقوف است بر دانستن
تقویم آفتاب و ماهتاب و دانستن تقویم موقوف است بر ضبط ایام و آنچه مرکب شود از آن از شهور و سنین و ضبط
شهور و سنین حقیقی ابتداءً متعسر است از این جهت اولاً شهور و سنین اصطلاحی مقرر کردند پس دانشمندان
وقت بخت‌نصر چنان قرار دادند که روزی که تحویل آفتاب بحمل واقع شد آن را مبدای سال ساختند
و از ابتدای آن سی سی روز را دوازده ماه گرفتند و در آخر ماه دوازدهم پنج روز زیاده کردند و آنرا
خمسه مسترقه یعنی پنج دزدیده نام نهادند گویا مقدار سال شمسی را سه صد و شصت و پنج روز ساختند و کسر
زاید که تقریباً ربع یوم است التفات نکردند و چون در هر چهار سال این کسر یک روز
کامل میشود تقریباً از این جهت در سال پنجم ایشان تحویل حمل بتاریخ دوم ماه اول واقع
شد و همچنین بعد هر چهار سال تام تفاوت یک روز می شد تا در شروع سال یکصد و
بیست و یکم تفاوت سی روز تام واقع شد بنوعی که تحویل حمل باول ماه دوم سال واقع گردید
ولیکن مقلدان این طایفه این اصطلاح را بدستور بحال داشتند و با وجودیکه از ابتدای سال
و تحویل تفاوتی بعید واقع شد در فسخ آن عازم نشدند و مدار حساب اوساط کواکب را
برین شهور و سنین مبتنی داشتند تا بعد مرور ۴۲۵ سنه بخت‌نصری که عهد سکندر بن فیلقوس شد
درین عصر ارسطاطالیس ماههای رومی اصطلاحی وضع کرد و هر ماه را بعدد معین ایام گرفت
برین تفصیل تشرین الاول × لا × تشرین الآخر × ل × کانون الاول × لا × کانون الآخر × لا × شباط × کح
آذار × لا × نیسان × ل × ایار × لا × حزیران × ل × تموز × لا × آب × لا × ایلول × ل × و
این همگی سه صد و شصت و پنج روز میشود و برای کسر ربع تقریبی بعد هر چهار سال تام شباط را
بیست و نه روز گرفت و برین شهور و سنین اصطلاحی بعضی اهل زیج مثل کوشیار مدار اوساط را داشته اند و مطابق
این اصطلاح اهل ولایت انگریز ماههای سنین خود را مقرر کرده اند بدین تفصیل جنوری × لا × فبروری × کح × مارچ × لا
اپریل × ل × مئی × لا × جون × ل × جولائی × لا × اگست × لا × ستمبر × ل × اکتوبر × لا × نومبر × ل × دسمبر × لا × و مدار
اوساط زیج ایشان برهمین ماه و سال است و محاسبان عهد یزدجرد که آخرین شهریار که از اکاسره فارس بود اصطلاح
شهور بخت‌نصری اختیار کردند اما فرق آنکه مبدای تاریخ سال جلوس سلطان خود ساختند و این سال
و ماه را فرسی قدیمی خوانند و نیز همچنانکه در مقابل ماه قبطی ماه رومی موضوع شد همچنان
خواجه نصیر الدین طوسی علیه الرحمة مقابل ماههای فرسی قدیمی بدین تفصیل ماههای اصطلاحی مقرر کرد

فروردین × لا × اردی بهشت × لا × خورداد × لا × تیر × لب × امرداد × لا × شهریور × لا × مهر × ل × آبان × له
آذر × لط × دی × لط × بهمن × ل × اسفندارمذ × ل × و برای کسر زاید مذکور بعد هر چهار سال ماه دی را سی روز
میگرفت و اوساط زیج ایلخانی را بران مرتب ساخت و ترتیب عدد ایام ماهها را درین یک بیت ضبط فرمود
لا و لا لا لب و لا لا شش مرست * لل لط و لط لل شهور کهنه ست * و قبل این زمانه در عهد سلطان جلال الدین
ملکشاه بن الب ارسلان سلجوقی چنان اصطلاح مقرر کردند که ابتدای سال را از روزی گرفتند که تحویل
در حمل قبل نصف النهار آن روز واقع شود بعد از آن هر ماه را سی سی روز مثل شهور یزدجردی
گرفتند و در آخر ماه اسفندارمذ پنج روز دزدیده زیاده کردند و چون بر خود ملتزم ساختند که
ابتدای سال از روزی شود که تحویل حمل بر نصف نهار رش مقدم باشد لهذا بعد هر سه یا هر
چهار سال یک روز در آخر خمسه مسترقه افزودنی می شود و آنرا ملحقه خمسه مسترقه گویند و در سالی
که این ملحقه را وجود بود آن سال را سال کبیسه می نامند و این ماه و سال را مقید بجلالی
می کنند و بمقابله این شهور و سنین وضع اوساط متعذر است و در عهد جلال الدین محمد اکبر بادشاه
ماه های شمسی را ماه تحویلی حقیقی گرفتند و شروع فروردین ماه را از روزی کردند که تحویل
آفتاب در حمل قبل نصف نهار آن واقع شود و اردی بهشت ماه را از روزی که تحویل آفتاب
در ثور قبل نصف نهار آن واقع شود و بر همین قیاس سائر ماه را بحساب تحویل میکردند پس ازین ماه
و سال هر دو حقیقی باشند و بمقابله آن ضبط اوساط متعذر است و این ماه و سال را مقید باسم الهی
می گردانند و اهل هند ماهها ی شمسی را نیز تحویلی می گیرند ولیکن مقدار سال شمسی ایشان از سال
شمسی حقیقی اهل فرس بیست و چهار دقیقه ساعت زیاده می باشد زیرا که برج اصطلاحی اهل
هند صور الکواکب است و آن در هر سال شمسی تقریباً یک دقیقه طی می کند و قدر حرکت یک دقیقه
شمسی بیست و چهار دقیقه ساعت است اما ماهها ی قمری پس ترکان و اهل هند آن را حقیقی می گیرند
و آن از اجتماع شمس و قمر تا اجتماع دیگر می باشد و اهل شرع زمانه ما بین رویت
دو هلال را ماه قمری می گیرند و آن کمتر از بیست و نه روز و زیاده از سی روز نباشد و ممکن است
که تا چهار ماه متوالی سی سی روز آید و زیاده نی و تا سه ماه متوالی بیست و نه روز و بیست و نه
روز شود و زیاده برین نی بالجمله ماه اسلامیان نیز اصطلاحی باشد گاهی زاید از حقیقی و گاهی ناقص
ازین هم وضع اوساط بر شهور شرعی هم متعذر است لیس ارباب زیج که از اهل اسلام اند
ماه های قمریه عربیه را نیز اصطلاحی گردانیده اند و بازای آن اوساط کواکب در زیجات

خود ضبط کرده اند و آن چنانست که محرم را سی روز گیرند و صفر را بیست و نه روز و ربیع الاول را سی روز و ربیع الآخر را بیست و نه روز و بر همین قیاس ماههای افراد را سی روز گیرند و ازواج را بیست و نه روز و در هر سالی سال ذی الحجه را یازده بار سی روز گیرند و آن سالها ی ۲ و ۵ و ۷ و ۱۰ و ۱۳ و ۱۵ و ۱۸ و ۲۱ و ۲۴ و ۲۶ و ۲۹ و آنرا بالترتیب در الفاظ بهزیجیح ا د و ط * بجع کلمه این سالها را سال کبیسه گویند و وجه ترتیب مذکور آنست که بعد گرفتن شش ماه سی روز و شش ماه بیست و نه روز بیست و نه همگی ۳ سه صد و پنجاه و چهار روز میشود و لیکن ازین معلوم شد که سال قمری وسطی زیاده برین ایام بقدر ۸ الث آ لی ۲ یوم بلیله است پس در سال اول این کسر را که اقل از نصف یوم است می گذارند و در سال دوم این کسر مضاف شده زیاده از نصف یوم میشود و ازین جهت این کسر را یک روز کامل می گیرند چنانچه داب محاسبان منجمین است و بهمین نهج در هر سالی که بر ایام تامه این کسر زیاده از نصف یوم شود در ان سال یک روز زاید گیرند و اینچنین سال همان سالها هستند که بترتیب مذکور شدند و هر دوازده ماه قمری را یک سال قمری می شود چنانچه دوازده ماه شمسی را یک سال شمسی و هر دوازده ماه را یک سال تامه می باشد و بعد سال تامه ماههای که باشند کم از دوازده پس سالی که این ماهها از آن ند سمی می شود بسال ناقصه و هرگاه اعداد سنین تامه را از واحد متوالی گیرند آن را سنین مبسوطه خوانند و اگر بتضاعیف عددی معین مثلا تضاعیف سی بر سبیل توالی اعنی آل سه صد ... اخذ کنند آن را سنین مجموعه نامند و چون مصطلحات شهور و سنین معلوم شد گوئیم که بجمله تواریخ مشهوره میان ارباب تنجیم اول تاریخی که درین دنیا مقرر شد روز هبوط آدم علیه السلام است و صاحب روضة المنجمین و صاحب مراة العالم گفته اند که آن روز شنبه اول فروردین بود دوم تاریخ طوفان نوح علیه السلام است و آن روز جمعه بیست و ششم تیر ماه بوده است بعد از هبوط آدم به ۱۹۷۲ یک هزار و نهصد و هفتاد و دو سال شمسی و ۳ سه ماه و بیست و شش روز که بحسب تعداد ایام بین الهبوط و طوفان ۷۲۰۳۹۰ هفت لک و بیست هزار و ۳ سه صد و نود روز است سیوم تاریخ قبطیه بخت نصری است و آن بعد از طوفان ۲۸۰۲ بدو هزار و هشت صد و دو سال و چند ماه است و آن حسب الایام هست ۱۰۲۳۴۹۶ ده لک و بیست و ۳ سه هزار و چهار صد و نود و شش است و مبدای آن روز چهارشنبه اول جلوس بخت نصر است چهارم تاریخ رومی اسکندرانی است و آن بعد از تاریخ بخت نصر ۱۵۹۱۰۱ یک لک و پنجاه و نه هزار و یک صد و یک روز است و مبدای آن دوشنبه روز

جلوس اسکندر رومی ایلقس است پنجم سمبت راجه بکرماجیت است و آن از روزیست که راجه موصوف بر سریر سلطنت متمکن گشت و آن بعد از اول اسکندرانی به ۹۲۰۰۳ نود و دو هزار و پانصد و پنجاه و سه روز است ششم تاریخ عیسویست و آن بعد از نه روز است تولد عیسی علیه السلام که روز دوشنبه بوده است و تفاوت این تاریخ بعد از سمبت به ۲۱۱۳۰ بیست و یک هزار و یکصد و سی و پنج روز است هفتم تاریخ هجریست و ابتدای آن از غره محرم سالی است که در آن سال پیغمبر ما محمد مصطفی صلی الله علیه و آله وسلم از مکه بمدینه هجرت فرمود و آن بحساب تاریخ وسطی که عبادت از شهور قمری اصطلاحی مذکور است روز پنجشنبه بوده است و بحساب رویت هلال آدینه از ابتدای تاریخ عیسوی تا این تاریخ ۲۲۷۰۱۲ دو لک و بیست و هفت هزار و دوازده روز است هشتم تاریخ یزدجردی است و مبدا آنش روز سه شنبه اول مهرماه قدیم است و آن سالی بود که یزدجرد بن شهریار بن نوشیروان بر تخت شاهی نشست و آن بعد از مبدای هجرت به ۳۶۲۰ سه هزار و ششصد و بیست و پنج روز بوده است نهم تاریخ جلالی است و آن منسوب بسلطان جلال الدین ملکشاه است و مبدا آنش روز جمعه و نهم وسطی رمضان سنه ۴۷۱ چارصد و هفتاد و یک هجریست و مابین یزدجردی و این تاریخ ۱۶۳۱۷۲ یک لک و شصت و سه هزار و یکصد و هفتاد و دو روز است دهم تاریخ محمد شاهی است و ماهها و سالهای این تاریخ بعینه عربی قمری حسابی است الا آنکه شروع سالی این از غره وسطی ربیع الثانی گیرند و ابتدای آن از روز دوشنبه غره ربیع الثانی سنه ۱۱۳۱ یک هزار و یکصد و سی و یک هجریست و ایام مابین جلالی و محمد شاهی ۲۳۳۷۲۷ دو لک و سی و سه هزار و هفتصد و بیست و هفت روز است و چون بالانفراد ایام مابین هر دو تاریخ متصله معلوم شد الکنون از تاریخ محمد شاهی که اقرب ترین تاریخات این زمانه است تعداد ایام هر یک بیان سازیم تا از تاریخی معلوم داشتن تاریخی مجهول سهل باشد پس مابین محمد شاهی و یزدجردی ۳۹۶۸۹۹ سه لک و نود و شش هزار و هشتصد و نود و نه روز و میان محمد شاهی و هجری ۴۲۰۰۵۲۴ چار لک و پانصد و بیست و چار روز است و مابین محمد شاهی و عیسوی ۶۲۷۵۳۶ شش لک و بیست و هفت هزار و پانصد و سی و شش روز است و مابین محمد شاهی و سمبت بکرماجیت ۶۴۸۶۷۱ شش لک و چهل و هشت هزار و ششصد و هفتاد و یک روز است و مابین محمد شاهی و تاریخ اسکندرانی ۷۴۱۲۲۴ هفت لک و چهل و یک هزار و دو صد و بیست و چار روز و مابین محمد شاهی و تاریخ بخت نصری ۹۰۰۳۲۵ نه لک و سه صد و بیست و پنج روز و مابین محمد شاهی و طوفان حضرت نوح علیه السلام

۱۹۲۳۸۴۱ نوزده لک و بیست و سه هزار و هشت صد و چهل و یک روز است در این محمد شاهی و هبوط آدم علیه السلام ۴۲۱۱
۲۶۴ بیست و شش لک و چهل و چهار هزار و دو صد و یازده روز و هر گاه از تاریخ محمد شاهی تفاوت ایام هر یک از
تواریخ بهمگانه معلوم شد پس ایام مابین هر دو احد معلوم شود بنوعی که هر دو تاریخ که ایام تفاوت آن مطلوب باشد
تفاضل تفاوت هر دو با محمد شاهی مطلوب باشد اکنون در معرفت ایام اسبوع مداخل ابتدای
شهور و سنین هر یک از تواریخ کلام کنیم که چون مورخان ایغوریه نوشته اند که در وقت آدم
و نوح علیهما السلام کدام شهور و سنین اصطلاحی رایج بود ازین هر اهل زیجات مداخل شهور
و سنین تاریخ هبوط و طوفان را بیان نکرده اند و لیکن بهر اصطلاحی که فرض سازند مطابق آن
بعمل عکس مداخل وضع می توان کرد چنانچه بر محاسب پوشیده نیست اما دانستن مدخل سال
ها قبطیه بخت نصری برین نهج است که عدد سنین ناقصه را بر هفت قسمت کنند اگر هیچ باقی نماند دانند
که مدخل آن سال سه شنبه است و اگر یک باقی ماند چهار شنبه و در دو پنجشنبه و علی هذا القیاس
در شش دو شنبه مدخل باشد و بر همین قیاس مدخل سالهای یزدجردی معلوم کنند مگر
فرق اینکه در اینجا ابتدا از سه شنبه می کردند
درینجا از دو شنبه آغاز کنند یعنی اگر بعد طرح هفت
هفت هیچ باقی نماند مدخل دو شنبه باشد و اگر
یک سه شنبه و علی هذا القیاس و برای مدخل ماههای
قبطیه و یزدجردیه جدولی وضع کرده ایم
که چون مدخل سال را از بالای جدول گیرند
و ماه قبطیه مطلوب المدخل را ازین خواه ماه یزد
جردی را از یسار بگیرد و بملتقای هر دو خانه
نگاه کنند که علامت کدام روز نوشته است همان
روز مدخل ماه باشد و علامات روز نا برین

جدول معرفت مدخل ماههای قبطیه و یزدجردیه								
توت ۱	د	ه	و	ز	ا	ب	ج	دی ۱۰
بابی ۲	و	ز	ا	ب	ج	د	[illegible]	بهمن ۱۱
اتور ۳	ا	ب	ج	د	ه	و	ز	اسفندار مذ ۱۲
خواک ۴	ج	د	ه	و	ز	ا	ب	فروردین
طوبی ۵	ه	و	ز	ا	ب	ج	د	اردی بهشت
امشیر ۶	ز	ا	ب	ج	د	ه	و	خورداد ۳
فامنوث ۷	ب	ج	د	ه	و	ز	ا	تیر ۴
فرموتی ۸	د	ه	و	ز	ا	ب	ج	امرداد ۵
ماخور ۹	و	ز	ا	ب	ج	د	ه	شهریور ۶
بونی ۱۰	ا	ب	ج	د	ه	و	ز	مهر ۷
ابیفی ۱۱	ج	د	ه	و	ز	ا	ب	آبان ۸
ماسوری ۱۲	ه	و	ز	ا	ب	ج	د	آذر ۹

تفصیل است یکشنبه × ا × دو شنبه × ب × سه شنبه × ج × چهار شنبه × د × پنجشنبه × ه × جمعه × و × شنبه × ز
اما دانستن مدخل سالهای رومی و انگریزی آن نیست که از سالهای ناقصه بیست
و هشت و بیست و هشت طرح کنند تا بیست و هشت یا کمتر ازان باقی ماند هر چه
باشد بمقابله آن عدد در جدول مدخل سال رومی و انگریزی که مشترک است

ملاحظه کنند که کدام روزست آن روز مدخل سال رومی یا انگریزیے باشد و نیز درین جدول علامت ایام را بنوع از حمرت نوشته شده تا دلالت کند برین که آن سال کبیسه است و در همین سال شباط و فبروری بیست ونه روز می شود و هرگاه مدخل سال معلوم شود در جدول ماه مدخل ماه معلوم کنند اگر سال غیر کبیسه باشد رقم سواد گیرند و اگر سال کبیسه باشد رقم حمرت گیرند و دانستن مدخل ماههای عربیه هجریه و محمدشاهیه آنست که از سالهای ناقصه دو صد و ده و دو صد و ده طرح کنند تا دو صد و ده یا کمتر از آن باقی ماند انچه باشد بمقابله آن عدد از جدول مدخل سال مدخل معلوم نمایند بنوعیکه تضاعیف سی را از بالای جدول جویند و اقل از سی را به یمان آن پس هرچه در ملتقا باشد مدخل بود و در جدول مدخل سال محمد شاهی رقم روز سالهای کبیسه بحمرت می باشد و چون مدخل سال معلوم شود بمقابله آن از جدول مدخل ماه مدخل ماه معلوم کنند ولیکن در محمد شاهی اگر سال کبیسه بوده باشد رقم حمرت گیرند و الا رقم سواد

جدول مدخل ماهها ے رومی

ماه							
تشرین الاول	ب	ج	د	ه	و	ز	ا
تشرین الآخر	ه	و	ز	ا	ب	ج	د
کانون الاول	ز	ا	ب	ج	د	ه	و
کانون الآخر	ج	د	ه	و	ز	ا	ب
شباط	و	ز	ا	ب	ج	د	ه
آذار	و / ز	ز / ا	ا / ب	ب / ج	ج / د	د / ه	ه / و
نیسان	ب / ج	ج / د	د / ه	ه / و	و / ز	ز / ا	ا / ب
آیار	د / ه	ه / و	و / ز	ز / ا	ا / ب	ب / ج	ج / د
حزیران	ز / ا	ا / ب	ب / ج	ج / د	د / ه	ه / و	و / ز
تموز	ب / ج	ج / د	د / ه	ه / و	و / ز	ز / ا	ا / ب
آب	ه / و	و / ز	ز / ا	ا / ب	ب / ج	ج / د	د / ه
ایلول	ا / ب	ب / ج	ج / د	د / ه	ه / و	و / ز	ز / ا

جدول مدخل ماههای انگریزے

ماه							
جنوریے	ب	ج	د	ه	و	ز	ا
فبروریے	ه	و	ز	ا	ب	ج	د
مارچ	ه / و	و / ز	ز / ا	ا / ب	ب / ج	ج / د	د / ه
ابریل	ا / ب	ب / ج	ج / د	د / ه	ه / و	و / ز	ز / ا
مئی	ج / د	د / ه	ه / و	و / ز	ز / ا	ا / ب	ب / ج
جون	و / ز	ز / ا	ا / ب	ب / ج	ج / د	د / ه	ه / و
جولائی	ا / ب	ب / ج	ج / د	د / ه	ه / و	و / ز	ز / ا
اگست	د / ه	ه / و	و / ز	ز / ا	ا / ب	ب / ج	ج / د
ستمبر	ز / ا	ا / ب	ب / ج	ج / د	د / ه	ه / و	و / ز
اکتوبر	ب / ج	ج / د	د / ه	ه / و	و / ز	ز / ا	ا / ب
نومبر	ه / و	و / ز	ز / ا	ا / ب	ب / ج	ج / د	د / ه
دیسمبر	ز / ا	ا / ب	ب / ج	ج / د	د / ه	ه / و	و / ز

جدول مدخل سالهای رومی و انگریزی

۱	ب
۲	ج
۳	د
۴	ه
۵	ز
۶	ا
۷	ب
۸	ج
۹	ه
۱۰	و
۱۱	ز
۱۲	ا
۱۳	ج
۱۴	د
۱۵	ه
۱۶	و
۱۷	ا
۱۸	ب
۱۹	ج
۲۰	ه
۲۱	و
۲۲	ز
۲۳	ا
۲۴	ب
۲۹	د
۲۶	ه
۲۷	و
۲۸	ز

جدول مدخل سالهای ناقصه هجریه

قنف قنه

ا / ب	ه / ب	ج / ر	ا / ه	و / ج	د / ا	ب / و	ر / د
ج / د	ر / د	ه / ب	ج / ر	ا / ه	و / ج	د / ا	ب / و
ه / و	ا / و	و / د	د / ب	ب / ر	ر / ه	ه / ج	ج / ا
ز / ح	ج / ا	ا / و	و / د	د / ب	ب / ر	ر / ه	ه / ج
ط / ی	ه / ب	ر / ر	ا / ه	و / ج	د / ا	ب / و	ر / د
یا / یب	ر / د	ه / ب	ج / ر	ا / ه	و / ج	د / ا	ب / و
یج / ید	ا / و	و / د	د / ب	ب / ر	ر / ه	ه / ج	ج / ا
یه / یو	ج / ا	ا / و	و / ر	د / ب	ب / و	و / ه	ه / ج
یز / یح	ه / ب	ج / ر	ا / ه	و / ج	د / ا	ب / و	و / د
یط / ک	ر / د	ه / ب	ج / ر	ا / ه	و / ج	د / ا	ب / و
کا / کب	ا / و	و / د	د / ب	ب / ر	ر / ه	ه / ج	ج / ا
کج / کد	ج / ر	ا / ه	و / ج	د / ا	ب / و	ر / د	ه / ب
که / کو	ه / ب	ج / ر	ا / ه	و / ج	د / ا	ب / و	ر / د
کز / کح	ر / د	ه / ب	ج / ر	ا / ه	و / ج	د / ا	ب / و
کط / ل	ا / و	و / د	د / ب	ب / ر	ر / ه	ه / ج	ج / ا

جدول مدخل سالهای ناقصه محمدشاهیه

قنف قنه

ا / ب	ب / ز	ز / ه	ه / ج	ج / ا	ا / و	و / د	د / ب
ج / د	د / ا	ب / و	ر / د	ه / ب	ج / ز	ا / ه	د / ج
ه / و	و / ج	د / ا	ب / و	ر / د	ه / ب	ج / ز	ا / ه
ز / ح	ا / ه	و / ج	د / ا	ب / و	ر / د	ه / ب	ج / ر
ط / ی	ب / ر	ز / ه	ه / ج	ج / ا	ا / و	و / و	د / ب
یا / یب	د / ا	ب / و	ر / د	ه / ب	ج / ز	ا / ه	و / ج
یج / ید	و / ج	د / ا	ب / و	ر / د	ه / ب	ج / ر	ا / ه
یه / یو	ز / ه	ه / ج	ج / ا	ا / و	و / د	د / ب	ب / ر
یز / یح	ب / ر	ز / ه	ه / ج	ج / ا	ا / و	و / د	د / ب
یط / ک	د / ا	ب / و	ر / د	ه / ب	ج / ز	ا / ه	و / ج
کا / کب	و / ج	د / ا	ب / و	ر / د	ه / ب	ج / ه	ا / ر
کج / کد	ز / ه	ه / ج	ج / ا	ا / و	و / د	د / ب	ب / ر
که / کو	ب / ر	ز / ه	ه / ج	ج / ا	ا / و	و / د	د / ب
کز / کح	د / ا	ب / و	ر / د	ه / ب	ج / ز	ا / ه	و / ج
کط / ل	و / ج	د / ا	ب / و	ر / د	ه / ب	ج / ز	ا / ه

جدول مدخل ماههای عربیه هجریه

محرم	ه	و	ر	ا	ب	ج	د
صفر	ر	ا	ب	ج	د	ه	و
ربیع الاول	ا	ب	ج	د	ه	و	ر
ربیع الثانی	ج	د	ه	و	ر	ا	ب
جمادی الاولی	د	ه	و	ر	ا	ب	ج
جمادی الثانیه	و	ر	ا	ب	ج	د	ه
رجب	ر	ا	ب	ج	د	ه	و
شعبان	ب	ج	د	ه	و	ر	ا
رمضان	ج	د	ه	و	ر	ا	ب
شوال	ه	و	و	ا	ب	ج	د
ذی القعده	و	ر	ا	ب	ج	د	ه
ذی الحجه	ا	ب	ج	د	ه	و	ر

جدول مدخل ماههای قمریه محمدشاهیه

ربیع الثانی	ب	ج	د	ه	و	ر	ا
جمادی الاولی	ج	د	ه	و	ر	ا	ب
جمادی الثانی	ه	و	ر	ا	ب	ج	د
رجب	و	ر	ا	ب	ج	د	ه
شعبان	ا	ب	ج	د	ه	و	ب
رمضان	ب	ج	د	ه	و	ز	ا
شوال	د	ه	و	ر	ا	ب	ج
ذی القعده	ه	و	ر	ا	ب	ج	د
ذی الحجه	ر	ا	ب	ج	د	ه	و
محرم	ا / ب	ب / ج	ج / د	د / ه	ه / و	و / ز	ر / ا
صفر	ج / د	ب / ه	ه / و	د / ز	ر / ا	ا / ب	ب / ج
ربیع الاول	د / ه	ه / و	و / ز	ر / ا	ا / ب	ب / ج	ج / د

و مداخل شهور و سنین هلالی عربی و جلالی و الهی و سنبت بعد از حساب تقویم نیرین بر می آید و طریق معلوم کردن تاریخ
شاهی از هجری و هجری و سطی از محمد شاهی چنانست که اگر با سال محمد شاهی با عربی یکی از ماههای محرم صفر
ربیع الاول باشد یک هزار و یکصد و سی و یک از عربی کم کنند تا محمد شاهی بهم رسد یا همین عدد را بر محمد شاهی افزایند
تا هجری حاصل شود و طریق دانستن باقی تاریخ از یکدیگر آنست که عدد سنین تامه را در مرفوع مقدار همان
سال ضرب کنند حاصل ایام سنین باشد و بر حاصل عدد ماه و ایام حاضر بیفزایند تا مدت تاریخ بتمامه
روز شود و آنرا مجموع ایام تفاوت میان تاریخ مطلوب و این تاریخ بکاهند اگر تاریخ مطلوب
مقدم بوده باشد و بیفزایند اگر موخر بود بعده باقی یا حاصل را بر مرفوع مقدار سال تاریخ المطلوب
قسمت کنند خارج اعداد سال تامه تاریخ مطلوب باشد و آنچه بعد قسمت روزها باقی مانند آن
را مطابق اصطلاح آن تاریخ ماهها سازند و باقی روزها که کمتر از ماه باشند از روزهای
ماه تانی دانند و این ماه و روز از سال ناقصه باشند که بعد سنین تامه است مثال خواستیم که
بروز چهارشنبه وسطی رجب سنه ۱۲۴۹ هجری خواستیم که تاریخ عیسوی معلوم نمائیم عدد سنین
تامه هجریه هست ۱۲۴۸ مرفوع آن میشود ... یوم و مرفوع مقدار سال وسطی قمری هست ... السالم
هر دو را ضرب کردیم شد ... مدالله ... برین حاصل ... را که ایام شهور تا غره
رجب هست فزودیم شد ... مدالله ... و این مرفوعات مجموع ایام سنین هجری باشند
برین ... مرفوع ایام مابین تاریخ هجری و عیسوی که ... افزودیم شد مرفوع ایام
سنین و شهور عیسوی تا غره رجب ... این مجموع را بر مرفوع مقدار سال
شمسی که ... قسمت کردیم بر آمد ... مرفوع و یوم سالهای تامه عیسوی ... کردیم شد
۱۸۳۲ و باقی ماند ... یوم که سه صد و هفده روز هست بمقابله سه صد و چهار روز تا اکتوبر ده ماه کامل
شد باقی ماند سیزده روز و آن روز سیزدهم از ماه نومبر باشد پس دانستیم که غره وسطی
رجب سنه ۱۲۴۹ هجری سیزدهم نومبر سنه ۱۸۳۳ عیسوی باشد و برین قیاس ... تاریخ ...
را از دیگری توان بر آورد ✽ انتباه ✽ اهل هند ماههای را قمری می گیرند و سال را ...
بین دو از ده ماه قمری را یک سال شمسی ... شد از نیمر لازم گرفته اند که حوالی هر ... سال ...
را سیزده ماه گیرند و طریق اخذ ماه سیزدهم آنست که در هر ماه شمسی ایشان که دو اجتماع
نیرین واقع شود دو ماه قمری باسم همان ماه گیرند بیانش آنست که بعضی ماههای شمسی زیاده از سی و یک یوم ز
ی شود و چون اجتماعی بتاریخ اول یا دوم این ماه افتد لازم آید که در آخر این ماه یعنی در سیم یا ...

دیگر اجتماع دیگر واقع شود زیرا که مقدار ماه قمری اقل از سی روز است و آن ماهها حسب الاستقرا هفت ماهند
چیت بیساکه جیته اساده ساون بهادون کوار و باقی ماهها پنجگانه که کاتک و اگهن پوس ماگه پهاگن
درینجا زیادتی ماه واقع نشود و این ماه زاید را بلغت خود ملماس خوانند و این پنج ماه دیگر که مقدار ایامهای
از ماه قمری کم است لهذا این معنی نیز ممکن نیست که درکدام ازین ماهها هیچ اجتماع واقع نشود از جهت
از سال یکماه را حذف کنند و یازده ماه را سال گیرند و اینمعنی کمتر از مدت یک صد و بیست سال واقع
نشود و منجمله تواریخی که قدما ایراد می کردند تاریخ اهل ترک است و ایشان مقلد حکمای خطائی اند و بنیاد
عالم باعتقاد ایشان از زمانه مدیدیست چنانچه از کتب قدما مفهوم می شود که تا این زمان کمتر
از نه کرور و هشتاد و شش لک سال نگذشته و مبدای این تاریخ ارباب زیجات
را بتحقیق معلوم نیست اما منجمان در دفتر تقویمی ادوار اثنا عشری می نویسند برین ترتیب
سیچقان ئیل اود ئیل بارس ئیل توشقان ئیل لوی ئیل ایلان ئیل یونت ئیل قوی ئیل پیچی ئیل
تخاقوی ئیل ایت ئیل تنکوز ئیل و این نام دوازده حیوانست که ترجمه اش در فارسی علی الترتیب
چنین است موش گاو پلنگ خرگوش نهنگ مار اسپ گوسپند میمون مرغ سگ خوک
و هر سال را خواهی می گویند موافق حیوان مسمی مذکور و ابتدای ماه این طایفه از روزی باشد که قبل نصف
نهار آن اجتماع نیرین واقع شود و مبدای سال از وقتی گیرند که آفتاب در درجه پانزدهم دلو رسد
زیرا که این درجه مبدای ربیع ایشان است و اول حمل که مبدای ربیع مشهور است نزد ایشان
اوسط ربیع می باشد و برین قیاس مبدای فصول ثلثه باقیه و اوساط فصول ایشان می باشد
و چون ماه ایشان قمریست و سال شمسی لهذا مثل اهل هند ترکان نیز بعد دو سال یا سه سال
یک سال را سیزده ماه گیرند و ابتدای دور اثنا عشری سنین از حوالی چهارم فبروری ماه انگریزی
شروع میشود چنانچه مبدا در سنه ۱۸۲۹ یک هزار و هشت صد و بیست و نه عیسوی واقع شده بود پس سال بحوالی جدول
دور برای سالهای مستقبله بسهولت معلوم شود * انکشاف سیوم در ذکر عنوان جدول نهم
زیج مشتمل می باشد بر چند امور اول بیان تواریخ مشهوره و تنویع سنین و تشخیص آن و بیان مبدای سال
و ماه و دانستن تاریخی از تاریخ معلوم و ذکر ایام جشن عربیان و فارسیان و دیگر اهل ملل و ایام
معدوده که دران ولادت یا وفات برگزیدگان خدا و دیگر ایامی که دران حدوث امر عظیم
شده باشد دوم تعریف جیب و ظل و سهم و طریق عمل و استخراج اجیاب جزئیات مطالع که عبارتست
از میول جزئیه و بعد کواکب از معدل النهار و تعدیل النهار و قوس النهار و قوس اللیل و مطالع بروج

در خط استوا و بلاد ذات العرض و دانستن طوالع از مطالع و مطالع هر کوکب و مطالع طلوع و غروب و دانستن
سمت از ارتفاع و انخفاض و معرفت ارتفاع سمت و برآوردن خط نصف النهار و طول و عرض بلد و عرض اقلیم از روی
و استخراج بعد میان دو کوکب و معرفت طالع از ارتفاع و ارتفاع از مطالع سیوم جداول جیب چهارم
جداول ظل اول و ظل دوم پنجم جداول میل اول و میل دوم ششم جداول مطالع البروج بخط استوا مبتدا
از اول حمل و مبتدا از اول جدی و مطالع بلاد ذوات العرض از درجهٔ واحده تا پنجاه درجه که منتهای اقالیم
هفتم جداول طول و عرض بلاد هشتم جداول تعدیل النهار و ساعات نصف النهار نهم موضع رصد و بعضی مواضع
دیگر نهم طریق تحصیل اوساط کواکب سیاره در وقت و بلد مفروض دهم طریق تحصیل تقویم کواکب از اوساط
و تعدیلات یازدهم جداول اوساط و تعدیلات و ابعاد سیاره دوازدهم جداولیکه متعلق بکسوف و خسوف
اند از مقادیر اختلافات مناظر و اقطار نیرین و مقادیر زوایای حاصله از تقاطع نصف النهار
و منطقة البروج و زوایای حاصله از تقاطع مائل و عرضیه مفروض و جداول ادراک ساعات و مقادیر کسوف
و خسوف بمقابله عرض و بهت سیزدهم بیان طریق موامره استخراج کسوف و خسوف چهاردهم
جداول تعدیل الغروب و قوس الرویه خمسه متحیره حسب بلاد مختلفة الاعراض پانزدهم طریق استعلام رویت
هلال شانزدهم جداول اطوال و اعراض کواکب ثوابت هفدهم جداول اتصالات و ممازجات
کواکب و این امور مذکوره از ارکان اهم زیج است اگر یکی ازین متروک شود زیج ناقص
باشد و در بعضی زیجها جداول انتهاءات و تسییرات و فردارات و نمودارات و امثال این
که تعلق باحکام سال عالم یا سال موالید دارد نیز درج می کنند اما حق اینست که این امور تعلق
بعلم احکام نجوم دارد از زیج متعلق نیست و باید دانست که طریق وضع جدول اوساط آنست
که اول جدولی کشند در طول سی و یک بیت داشته باشد و در عرض بقدر عدد جنس اوساط
هم از بیت فوقانی ضلع ایمن جدول ارقام ایام نویسند شمار آن ابتدا از واحد تا سی و یک و بمقابله
روز اول در جمیع بیوت اوساط صفر گذارند و بمقابله بیت روز دوم اوساطی که از رصد
حساب برای یک شبانه روز برآورده باشند نویسند بعده همین رقم را تضعیف نموده محاذی روز
سیوم برنگارند پس رقم یوم دوم و سیوم را جمع نموده محاذی روز چهارم نویسند و علی هذا القیاس رقم
بیت روز دوم را با حاصل جمع کرده به بیت متصل تحتانی آن نگارند و همین سان عمل کرده باشند
تا بیت سی و یکم تمام شود و این جدول درین هنگام بمقابله ایام ناقصه درست شده باشد من بعد آن
جدولی دیگر رسم کنند که بیوت طولش سیزده باشد و بخانه فوقانی ضلع ایمن نام ماهی وسطی که

ابتدای سال ازان باشد بنویسند و بترتیب شهور بافته را بنگارند تا بخانهٔ سیزدهم باز نوبت بماهی رسد که بالا
مرقوم کرده اند بعده درخانه اوساط که محاذی ماه اول ست اصفار گذارند و ملاحظه کنند که حسب الاصطلاح ماه اول چند روز دارد اگر
باشد بران یک روز زیاده کنند و بمقابل آن از جدول اوساط ایام ناقصه ارقام برداشته محاذی ماهی که بعد ماه اول است
بنویسند بعده ملاحظه کنند که این ماه چند روز بملاحظت بزیادتی یک عدد باز از جدول اوساط ایام ارقام گرفته
و با این رقم جمع نموده محاذی ماه سیوم مرقوم سازند و همچنین بملاحظه ایام هر ماه بزیادتی یک یوم
اوساط گرفته با حاصل شهور جمع کرده باشند تا بیوت جمع شهور ذات الارقام شوند و ارقام شهوری
که تحت ماه کبیسه واقع اند آنرا دو تا رقم نویسند یکی اصلی بسواد دوم تحت آن از حمرت بزیادتی وسط یک
یوم تا در سال غیر کبیسه وقت حساب رقم سواد گرفته باشند و در کبیسه رقم حمرت و این جدول مسمی است
بجدول اوساط شهور ناقصه من بعد آن جدولی دیگر کشند مثل جدول اوساط مشتمل بر سی و یک
بیت و بجای ارقام ایام ارقام سنین مبسوطه ناقصه بنویسند پس بمقابله سال اول اصل الوسط
که در نصف النهار ابتدای آن سال بوده باشد بنویسند پس از آن همین رقم را با آنچه محاذی ماه سیزدهم
است جمع نموده محاذی سال دوم بنویسند و با این رقم همان رقم ماه سیزدهم جمع نموده محاذی
سال سیوم نگارند و علی هذا القیاس تا سال سی و یکم ناقصه ارقام بنویسند و لیکن باید که هر سالی
که سال کبیسه باشد رقم ما قبل آن را با رقم حمرت ماه سیزدهم جمع کنند و الا با رقم سواد تا
بدین عمل جدول سالهای مبسوطه تمام شود بعده جدولی دیگر رسم کنند که در طول نیز سیزده
بیت داشته باشد مثل جدول شهور و بجای اسمای شهور درین جدول تضاعیف سی را
تا خانه دهم بنویسند یعنی در بیت اول × ل × و در دوم × سه × و در سیوم × صه × و علی هذا القیاس تا خانه
دهم نوبت برقم × شه × رسد بعده در خانه یازدهم دو چند رقم شه که × خ × ست بنگارند و در خانه دوازدهم
× ظ × که سه چند رقم × شه × ست و در خانه سیزدهم رقم × غر × که چهار چند × شه × ست بارقام
رسانند بعده رقم سواد ماه سیزدهم را در سی ضرب کنند و بر حاصل رقم روز دوازدهم که در
جدول ایام ناقصه است بیفزایند و حاصل را درین جدول محاذی × ل × بنویسند و رقم × ل × را دو چند
کرده محاذی × سه × نگارند و ارقام × ل و سه × را یکجا کرده محاذی × صه × نویسند و ارقام × صه × و ارقام ×
ل × جمع نموده محاذی × قک × نگارند و همین سان هر یک را با ارقام × ل × جمع نموده تحت آن نوشته
باشند تا نوبت برقم × شه × رسد بعده رقم × شه × را دو چند کرده در بیت × خ × نگارند و مجموع ارقام
شهور × خ × را در بیت × ظ × نویسند و دو چند رقم × خ × را در بیت × غر × نگارند تا جدول ...

سنین مجموعه کامل کرده تا یکهزار و دوصد و سی و یک سال از ابتدای بنیاد زیج مرتب شده باشد و معلوم باد که
وضع جدول سنین مجموعه حسب اقتضای رای محاسبان مختلف می باشد بعضی تضاعیف سی سی گیرند و بعضی
تضاعیف بیست و چهار و بعضی تضاعیف هجده اما اگر ماه قمری باشد تضاعیف سی اولی ست و همچنان در بعض
اجناس اوساط نیز اختلاف می باشد مثلا بعضی در جدولی ارقام وسط آرند و بعضی ارقام مرکز چرا که اگر
وسط در جدول باشد بعد کاستن اوج از وسط مرکز حاصل شود و اگر در جدول مرکز باشد بعد افزودن اوج •
وسط هم رصد و متاخران اوج و راس هر خمسه متحیره را در سلک جدول وسط می آرند زیرا که باختلاف
حرکات آنها پی برده اند و بعضی حرکت خاصه را هم صراحةً بنا رند بلکه در قمر فضل حرکت وسط و خاصه را بیارند
و آنرا در اصطلاح جدید اوج نام نهند و در علویه چون حرکت خاصه فضل وسط شمس بر وسط
آنهاست خاصه بلا ایراد معلوم شود و در سفلیین برای آنکه مجموع وسط و خاصه آن راجع کرده
می نویسند و آنرا باصطلاح جدید وسط سفلیین نام می نهند پس فضل این وسط با وسط شمس قدر
خاصه سفلیین باشد بالجمله مآل همه یک واحد است و نهج حساب مختلف الناس فیما یعشقون مذاهب ※ ※

حرز دوم در بیان مصطلحات تقویم ※ مشتمل بر دو انکشاف × ا × در رموزات ارقام تقویم × ب ×
در ترتیب تقویم ※ انکشاف اول ※ در رموزات ارقام تقویم باید دانست که مراد از تقویم درینجا دفتر
تقویمی است از قبیل تسمیه کل باسم جزو آن و اوراق چندیست که در ان تقویم طول و عرض
سبعه سیاره برای هر روز و اتصالات و اقترانات و اتفاق تاریخات متعدده وغیره امور تنجیمی یک
سال شمسی منضبط می باشد تا از ان استنباط احکام تنجیمی کنند و معلوم باد که بیشتر از
اصطلاح تقویم مشترک ست میان زیج پس انچه در میان زیج گذشت اعاده آن ضرور نیست
انچه اصطلاح خاص تقویم ست بیان کرده میشود پس برای کواکب سبعه سیاره حرف آخرش مینویسند یعنی شمس را × س ×
و قمر را × ر × و زحل را × ل × و مشتری را × ی × و مریخ را × خ × و زهره را × ه × و عطارد را × د × و برای راس × س × نگارند و برای
ذنب × ب × و هرگاه کوکبی غیر قمر از برجی به برجی نقل کند آنرا تحویل خوانند و علامتش چنین نویسند × یل ×
و مطلب تحویل از شش رقم تمام می شود اول علامت تحویل دوم علامت آن کوکب که تحویلش میشود سیوم
علامت آن برج که در ان تحویل واقع شود چهارم علامت روز یعنی یکشنبه وغیره مرکب بعلامت یوم که
م است اگر تحویل بروز واقع شود و مرکب بعلامت شب که × ل × ست اگر تحویل بشب واقع شود پنجم علامت ساعت
ششم علامت دقیقه ساعت مثلا هرگاه تحویل عطارد در عقرب بشب چهارشنبه به ساعت و بیست و چهار دقیقه شود
چنین نگارند × [illegible] × و چون قمر از برجی به برجی نقل کند آنرا انتقال خوانند و الخ

مطلب را بچهار رقم نگارند اول علامت برج دوم علامت ساعت سیوم علامت دقیقه ساعت چهارم علامت نهار که « ر »
یا علامت لیل که « ل » ست بنویسند و علامت دیگر کوکب را برای آن متروک سازند که در خانه که این مطالب می نویسند آن
خانه در صفحه قمری فقط برای اتصال قمر و آن کوکب موضوع می باشد پس کوکب دیگر نشود و علامت روز برای آن
نه نویسند که این ارقام همیشه محاذی علامت روزیکه در آن انتقال واقع شود می نویسند و اگر در شب انتقال واقع شود
محاذی روزی که قبل آن شب ست می نگارند مثلا انتقال قمر در برج حوت بعد پنج ساعت و سی و شش دقیقه روز چنین
بنویسند « ماه لوز » و باید دانست که هر کوکب را با کوکبی دیگر حسب انتقال آنها از برجی به برجی دیگر انظار واقع میشود
و آن پنج نظر است و نظر را اتصال نیز گویند نظر اول مقارنه ست و آن چنان باشد که دو کوکب در یک برج
در یک نقطه مجتمع شوند و مقارنه نیرین را اجتماع خوانند و مقارنه خمسه متحیره را با شمس احتراق گویند و علامت
مقارنه « ه » ست و آن اجتماع را نیز شامل ست اما علامت احتراق را « ق » نویسند نظر دوم تسدیس است
و آن چنان ست که میان دو کوکب فاصله سدس دور باشد یعنی شصت درجه و در اضافت تسدیس بلکه
سائر انظار ایند. کوکب سریع السیر را مقدم دارند بر بطئ السیر مثلا گویند که تسدیس قمر با شمس ست
و نه گویند که تسدیس شمس با قمر پس اگر کوکب سبک رو مقدم باشد بر کوکب گرنده رو آن را تسدیس ایمن
گویند برین مثال قمر « ب » مانند شمس « ه » مانند « و » اگر بالعکس باشد تسدیس السیر بود و علامت
تسدیس « س » می نویسند نظر سیوم تربیع ست و آن چنان باشد که میان دو کوکب ربع دور باشد
یعنی نود درجه مثل آنکه تقویم عطارد « ح » بالط « و » مشتری « » ماالط « » این تربیع ایمن ست و اگر بالعکس
بودی تربیع الیسر می بود و علامت تربیع « ع » ست نظر چهارم تثلیث ست و آن چنانست که میان دو کوکب
فاصله ثلث دور یعنی یکصد و بیست درجه باشد و تثلیث نیز بقیاس تسدیس و تربیع ایمن و الیسر بود
و علامتش « ث » می نویسند پنجم مقابله ست و آن چنانست که میان دو کوکب فاصله نصف
دور باشد یعنی « قف » و مقابله نیرین را استقبال گویند و علامت آن بهر تقدیر « له » است
و اتصالات کواکب را سوای قمر بشش رقم نویسند اول علامت اتصال دوم علامت کوکب سریع السیر سیوم علامت
کوکب بطئ السیر چهارم علامت روز مرکب بعلامت لیل یا نهار پنجم علامت ساعت ششم علامت دقیقه
ساعت مثلا تسدیس عطارد و زهره را بروز پنجشنبه بعد چهار ساعت و نوزده دقیقه چنان بنویسند
« س ق ه ماه ر ط » و باید دانست که انظار حقیقی همانست که ابعاد کواکب بقدر مذکوره باشد و زمانه آن
آنی واحد ست اکثر اوقات ولیکن برای انظار حدهای معین کرده اند که تا بدان حد نرسد انظار
آغاز نکرده و حدهای دیگر که چون از آن حد تجاوز نکنند بالکلیه باطل گردد و بنای این حد بر اجرام

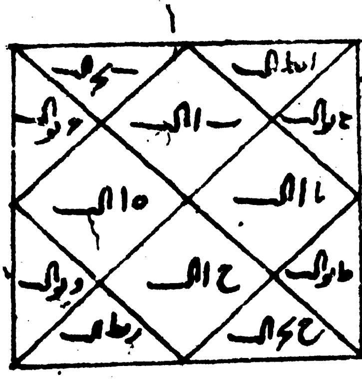
کواکب حقیر ذکر کرده اند و آن را انوار نیز گویند و مراد از اجرام نه آنست که ذرا ابعاد و اجرام به برهان معلوم کرده اند بلکه
امر اعتباری اصحاب احکام است که تا این حد تاثیر اتصالات را معاینه کرده اند و تفصیل اجرام ازین یک بیت معلوم
میشود * بدان اجرام سیارات بی ریب * لططیاط خ سیه یزدز ریب * یعنی جرم زحل و مشتری نه درجه است و
وجرم مریخ هشت درجه و جرم شمس پانزده درجه و جرم زهره و عطارد هفت درجه و جرم قمر دوازده درجه پس
هرگاه قبل از وقوع نظر حقیقی فرق میان مرکز نظر زیاده تر از مجموع دو جرم کوکب باشد نظر آغاز نشده باشد
و اگر بعد کوکبین مثل مجموع جرمین باشد ابتدای نظر بود بعد از آن آناً فاناً اتصال قوی گردد تا بمرکز رسد بغایت
قوت خود باشد و چون از مرکز تجاوز کند آن زمان کوکب را منصرف خوانند و لیکن هنوز در حد اتصال باشد
تا چون از مرکز اتصال کوکب سریع السیر بقدر مجموع دو جرم دور شود آن زمان اتصال باطل گردد
و تنبیه باید که هرگاه کوکبی بقیاس دیگر در حد اتصال رسد اما بمرکز نرسیده باشد و کوکب سریع قبل
از وصول بمرکز راجع شود این حالت را انتکاث گویند و علامتش * کاث * می نویسند و هر وقتیکه واقع
شود ساعات و دقایق آنرا می نگارند بدین نمط که اول علامت انتکاث نویسند بعده علامت کوکب
سریع السیر بعده علامت کوکب دیگر بعد از ان علامت یوم مع ترکیب علامت نهار یا لیل بعده
ساعت و دقیقه و انظار قمر را با هر کوکب بچهار رقم می نویسند اول علامت اتصال دوم علامت
ساعت سیوم علامت دقیقه چهارم علامت نهار یا لیل و علامت کوکب دیگر و روز را بعلتی
که در اتقوال معلوم شد می نگارند مثلا تسدیس قمر با عطارد بعد ده ساعت و پنج دقیقه روز
برین نمط نویسند * عه ... ر * و علامت رجعت کوکب را * عت * می نویسند پس وقتیکه راجع شود بعد
نوشتن علامت آن کوکب اشارت بساعات و دقایق و روز و شب مکنند برین مثال * عه ... مرما الب *
و هرگاه رجعت با وایل برجی اتفاق افتد درنصورت کوکب در آخر برج مقدم می رود اینحالت را
عکس خوانند و نسبت عکس بهمان برج مقدم کنند پس هر وقتیکه عکس واقع شود لفظ عکس را بنگارند بعد
علامت کوکب بعده علامت آن بروج که در ان عکس واقع شود بعده علامت یوم مرکب
بعلامت نهار و لیل بعده ساعت و دقایق برین نهج * عکس ی ه لاب م * و احتراق
را مثل رقوم اتصال نویسند مگر آنکه علامت شمس درینجا نوشتن ضرور نیست پس اگر مثلا احتراق مریخ
بروز سه شنبه بعد ده ساعت و هشت دقیقه شود چنان نگارند * قح مح ... ح * و هرگاه قمر قبل از شمس بعد
دوازده درجه رسد آنرا مبدای تحت الشعاع خوانند و علامتش * تع * نویسند و همچنین هرگاه
بعد از اجتماع از آفتاب دور شده به بعد دوازده درجه رسد این حالت را خروج الشعاع گویند

و علامتش را «ج» می نویسند و هرگاه تحت الشعاع و خروج الشعاع واقع شود آن را بعین ساعات و دقایق کنند مثل اتصالات
قمر بر این نهج «تع ه ب ز» و برای هر کوکب سیاره مع راس و ذنب بیت شرف و درجه شرف مقرر کرده اند و تفصیلش
ازین بیت واضح میشود «ز ل کا بجیه خطلح صیط» «ها کز دیه زاج یه» شرف زحل در میزان بدرجه بیست و یکم
است و شرف مشتری در سرطان بدرجه پانزدهم و شرف مریخ در جدی بدرجه بیست و هشتم و شرف شمس در
حمل بدرجه نوزدهم و شرف زهره در حوت بدرجه بیست و هفتم و شرف عطارد در سنبله بدرجه پانزدهم
و شرف قمر در ثور بدرجه سیوم و شرف راس در جوزا بدرجه سیوم و شرف ذنب مقابل
شرف راس است و درجه مقابل شرف هر کوکب هبوط او باشد و هرگاه کوکب بابتدای درجه
شرف رسد علامت آن «ف» می نویسند و هرگاه بانتهای درجه شرف رسد علامت
آن «مف» نویسند و علامت ابتدای درجه هبوط «ط» و انتهای درجه هبوط «مط» و برای
هر یک ازین چار یعنی شرف و تمام شرف و هبوط و تمام هبوط رقوم مثل ارقام اتصالات می نویسند مگر فرق اینکه
علامت کوکب دوم کم می باشند و نیز درجاتی را که از درجه نوزدهم حمل که شرف آفتاب است تا
درجه سیوم ثور که شرف ماه است درجات نیره خوانند و علامتش «ه» است و همچنین درجاتی را
که از درجه نوزدهم میزان که هبوط آفتاب است تا درجه سیوم عقرب که هبوط ماه است درجات طریقه
محترقه نامند و علامتش «قه» می نویسند و ساعات مبدای هر یک نیز اشارت می کنند برین
مثال «قه ط نو ل» و نیز بدانند که هر دو نقطه که از دو جانب راس السرطان به بعد متساوی
واقع باشند میان آنها تناظر زمانی باشد یعنی نهار هر دو جز متساوی می باشد و علامتش «ظن»
می نویسند و همچنین هر دو نقطه از منطقة البروج که بعد آنها از دو جنب راس الحمل متساوی بود
میان آن دو نقطه تناظر مطلعی باشد یعنی مطالع دو قوس که محصور میان این دو نقطه و نقطه راس
الحمل اند متساوی می باشند و علامتش «ظم» می نگارند پس هرگاه هر دو کوکب سوای قمر بحد
تناظر زمانی یا تناظر مطلعی رسند این تناظر را در تقویم نیز ثبت می کنند مثل ارقام انظار برین مثال
«ظم و سه مه ما ک» و این تناظر را اتصال محلی نیز خوانند و در اصول هیئت مبرهن شده که سبعه
سیاره را باعتبار خارج المرکز و تدویر چار نطاق می باشد و در تقویم کامل اوقات وصول
کواکب را بر نطاقات نیز می نویسند آنچه از خارج المرکز باشد آنرا نطاق اوجی نامند و آنچه از تدویر
بود نطاق تدویری و علامت هر یک بتفصیل نوشته میشود نطاق اول اوجی «قاح» نطاق دوم اوجی
«قبح» نطاق سیوم اوجی «قجح» نطاق چهارم «قدح» نطاق اول تدویری «قاء» نطاق دوم تدویری

قب ۰ ۰ نطاق سیوم تدویری ۰ تحویر ۰ نطاق چهارم تدویری ۰ تقدیر ۰ ومثل ارقام تحویل این مطلب را می نویسند مثلاً قمر که مشتری
بنطاق دوم او می برود روز سه‌شنبه بعد نه ساعت وبیست وپنج دقیقه شود چنان نگارند ۰ قمح [illegible] ۰ و باید دانست
که بیشتر از علامات مذکوره تجنیس خطی دارند با بند طریقه واحتراق زهره وایضاً احتراق عطارد و نطاق چهارم ولیکن
چون در دفتر تقویمی برای هر یک محل وقرینه مقرر است هیچیک بدیگری ملتبس نمیشود ونیز باید دانست که اهل احکام را
اعتقاد آنست که هفت نقاط منحوسه بحرکت متساوی معکوسه بر فلک متحرک اند زیرا که دعوی می کنند که بدون دور
هیچیک کوکبی نحس در درجات سعد منطقة البروج نحوستی ظاهر یافته ایم واین نقاط را سبعه منحوسه
خوانند وهر یک را نامی هست برین ترتیب ۰ عطیط ۰ غریم ۰ سرموش ۰ کلاب ۰ ذو ذوابه ۰ لحیانی ۰ کید ۰
در هرچند که حسب اصول رصدان وجود این سبعه اصلا صورت نمی بندد ودعوی اهل احکام بغایت
ضعیف است ولیکن از انجا که در تقاویم آنرا می آرند لهذا ما نیز آنرا ذکر می کنیم و [illegible] اوساط آنها را درین
جا منع ایراد می کنیم در نصف النهار روز دوشنبه غره وسطی ماه محرم الحرام سنه ۱۲۴۹ یکهزار و دو صد و چهل
ونه هجری عطیط [illegible] غریم [illegible] سرموش [illegible] کلاب [illegible] ذو ذوابه [illegible] لحیانی [illegible]
والراس [illegible] کید [illegible] والذنب [illegible] و قدر حرکت معکوس هر یک در شبانروزی [illegible] الراس والذنب [illegible]
است [illegible] در جدول وضع حرکات اوساط این منحوسه مثل سائر کواکب بر ترتیب توان [illegible] لهذا هرگاه اوساط
آنها در وقتی معین حاصل نمایند از دور [illegible] کاهند و باقی را تقویم اعتبار می کنند که بجهت حرکت معکوس
حاصل [illegible] در دفتر تقویمی تقویم این منحوسه [illegible] نصف النهار روز اول هر ماه می نویسند و منجمله آن اتصال قمر
باکید نیز می نویسند [illegible] علامتش چنین است ۰ سعید ۰ و همچنین هرگاه کوکب مع الراس و مع الذنب شود همچنین
می نگارند ۰ معس معنب ۰ و علامت کوکب که مع الراس و مع الذنب شود سوای قمر علامتش را بالای
این علامت می نویسند و باقی ارقام ساعات و دقایق را بدستور می آرند مثلاً هرگاه عطارد با راس
بروز پنجشنبه بعد سه ساعت و یازده دقیقه شود چنین نویسند ۰ معس هه حیا ۰ و در قمر مثل ارقام اتصالش
می نویسند مع الراس باشد یا مع الذنب یا مع الکید و منجمله اموری که در دفتر تقویمی می نگارند ساعات نجومی
است و آنرا دوری مقرر است و آن چنانست که هرگاه اجتماع نیرین شود مبداء دور نجومی باشد در ان وقت تا
دوازده ساعت زمانی روز یا شب که در ان اجتماع واقع شد چه ساعات نجومی باشد و آنرا
منسوب بآفتاب می کنند من بعد آن دوازده ساعت زمانی بزهره میدهند که زیر فلک شمس است دوازده
بعطارد که زیر فلک زهره است و دوازده بقمر که زیر عطارد است و باز از قمر نقل بزحل کنند و دوازده
ساعت فقط زحل باشد بعده دوازده ساعت مشتری را که زیر زحل است و دوازده مریخ را

که زیر مشتری ست و دو از ده شمس را که زیر مریخ ست و این دو از ده ساعت که زیر مشتری باشد ساعت ... باشد
همین سان تا اجتماع دیگر بر کواکب سبعه دو از ده ... ساعت منقسم باشند و هرگاه نوبت شمس رسد ساعات سعد
باشد و در تقویم مبدای ساعات به شدای ... نویسند رقم اول ... دقیقه سیوم علامت نهار یا لیل و منتها
خود معلوم شود هرگاه از ابتدای آن بقدر دو از ده ساعت معین ... و جمله اموری که در دفتر تقویمی
نویسند انتقال منازل قمر ست یا نسب آنکه چون قمر منطقة البروج را در بیست و هفت روز و ثلث روز تقریباً
قطع می کند لهذا منجمان فارس آن کسر را واحد قرار داده بیست و هفت روز اعتبار کردند و منطقة البروج
را بر بیست و هفت حصه قسمت کردند و خارج قسمت را که درجه تا الوقت تقریباً است یک منزل
قرار دادند و همچنین هر حصه از حصص بیست و هفت گانه منزل باشد زیرا که قمر از حرکت وسطی خود
هر یک را در یک شبانه روز تقریباً قطع می کند و هر حصه را باسم کوکبی نامزد کردند که عین محل
محاذی آن حصه واقع بود و نامهای منازل برین ترتیب است × شرطین × بطین × ثریا × دبران × هقعه × هنعه
ذراع × نثره × طرف × جبهه × زبره × صرفه × عوا × سماک × غفره × زبانا × اکلیل × قلب × شوله × نعایم × بلده
ذابح × بلع × سعود × اخبیه × مقدم × موخر × رشا × و قمر هرگاه بغایت سریع السیر شود در یک شبانه روز تقریباً پانزده
درجه قطع می کند پس یک منزل را در بیست و یک ساعت تقریباً قطع کند ازین هم لازم آید که حین سرعت
در بعضی روز انتقال دو منزل بوقوع آید و هرگاه قمر بغایت بطی السیر شود تقریباً در شبانه روز
یازده درجه طی می کند و ازین هم لازم آید که یک منزل را تقریباً در بیست و ... ساعت
قطع کند ازین جهت لازم آید که در حالت بطو در کدام شبانه روز هیچ یک منزل منتقل نشود و هر روز
هر منزلی در هر ساعت که منتقل شود در پهلوی آن رقم ساعات و دقایق را می نویسند و بمجرد انتقال منزلی تالی
آن شروع شود و کواکبی که باعث تسمیه منزل قمر شده بودند بهمان نام شهرت دارند اگر محاذا آن کوکب را
هم منازل گویند و در دفتر تقویمی طلوع و غروب آنها می نگارند و مراد از طلوع آنست که بعد ازانکه
در تحت الشعاع محتجب شده باشند و شمس از ان کوکب بحد قوس الرؤیة بعید شود وقت صبح
جانب مشرق بر آید و مراد از غروب آنست که شمس بحد تحت الشعاع از کوکب قریب شود ازین
جهت وقت شام جانب مغرب محجوب گردد و در حدود سنه ۲۰۹۰ دو هزار و نود اسکندرانی طلوع
شرطین در چارم آذار ماه رومی میشود و بهر هفتاد سال یک روز زیاده گردد مثلاً در سنه ۲۱۶۰
دو هزار یکصد و شصت اسکندرانی طلوع شرطین بتاریخ پنجم آذار ماه خواهد شد و از طلوع شرطین بعد سیزده
روز طلوع بطین میشود و همچنین بعد هر سیزده روز دیگر منازل طلوع می کنند و هرگاه نوبت سماک رسد

از طلوع آن بعد چهارده روز طلوع غفر می‌شود و دیگر منازل باقیه بعد سیزده روز و در سال کبیسه بعد از طلوع ثریا طلوع شرطین بعد چهارده روز بود و هر منزلی که طلوع کند منزل پانزدهم آن که رقیبش خوانند غروب شود و غروب رقیب را سقوط نیز نامند و در صبح روزی که منزلی طلوع شود برابر آن روز ع × نویسند که علامت طلوع است و متصل آن نام منزل طالع را بعده × ط × نویسند که علامت سقوط است و متصل آن منزل رقیب را نگارند بعد از آن علامت شب بر در آینده مرکب کرده نگارند مثلاً اگر بصبح چهارشنبه شرطین طلوع کند چنان نگارند ع × شرطین × ط × غفره × له × و اهل هند کسر زاید ثلث را می گذارند و منطقة البروج را بیست و هفت قسمت کنند و هر حصه را منزل می دانند و بدین اعتبار قسط هر منزل × یج ک × می‌شود و بزبان خود منزل نچهتر می گویند و در تقویم نکر طهای انتقال آنرا نیت میازند و اسمای نچهتر بیست و هفت گانه بزبان اهل هند بدین ترتیب است × اسنی × بهرنی × کرتکا × روهنی × مرگسرا × اودرا × پنربس × پکه × اشلیکها × مگها × پوربا پهالگنی × اترا پهالگنی × هست × چترا × سواتی × بسا کها × انرادها × جیشٹها × مول × پورباکهاڑ × اتراکهاڑ × سرون × دهنشٹها × ست بهکا × پوربا بهادر بد × اترابهادربد × ریوتی × و من جمله اموری که برای احکام سال عالم موالید در دفتر تقویمی مندرج کنند سهم السعادت و سهم الغیب و سهم الحوادث است اما سهم السعادت نقطه ایست از منطقة البروج که حاصل می‌شود از نقصان نمودن تقویم شمس از تقویم قمر و افزودن باقی بر طالع مثلاً در وقتی معین تقویم شمس × یا ح لط الی × و تقویم قمر × ح الو ل × و طالع × یا لح ح ل × اول را از دوم کاستیم شد × ح ح الح × و بر سیوم افزودیم حاصل آمد سهم السعادت × ح و الو × و سهم الغیب نیز نقطه ایست از منطقة البروج که فراهم آید از کاستن تقویم قمر از شمس و افزودن بر طالع و در مثال گذشته تقویم قمر را از شمس کاستیم باقی ماند × ح کا لو ن × این را بر طالع افزودیم شد سهم الغیب × ط لم له × و سهم الحوادث هم نقطه ایست از منطقة البروج که حاصل می‌شود از کاستن تقویم شمس از تقویم زحل و افزودن باقی بر تقویم قمر مثلاً در وقتی معین تقویم شمس × یا ح لط الی × و تقویم زحل × ه الیح لا × و تقویم قمر × ح ح م نو × اول را از دوم کاستیم شد × ه یا لط × این را بر سیوم افزودیم شد سهم الحوادث × ا م نط ک × و نیز در هر ماه قمری زایچه مراکز بحران می نگارند و آن را مراکز تاسیسات نیز گویند و ترکان قاشیشات خوانند و آن دوازده نقطه است از منطقة البروج که جای قمر بران نقاط میرسد حسب مزاج آن نقطه استدلال می کنند بر تغییر هوا مرکز اول نقطه ایست که اجتماع نیرین دران شده باشد مرکز دوم از اول بعد دوازده درجه است و مرکز سیوم از دوم بعد سی و سه درجه مرکز چهارم از سیوم بعد چهل و پنج درجه و مرکز پنجم از چهارم ایضاً بعد چهل و پنج درجه و مرکز ششم از



پنجم ببعد سدسی و ... از ... نظر اول ... شود ... دوم و ... نظر سوم و
ششم نظر چهارم و یازدهم نظر پنجم و دوازدهم نظر ششم ... ماه ... اجتماع
ب الف ه باشد صورت زایچه مراکز ... چنین شود مبتدا از ... [illegible]
باید دانست که ... بپای ایام هفته برای روزهای ماه شمسی
... سپارمیب ه اورمزد ه بهمن ه اردی بهشت ه شهریور ه اسفندارمذ
خورداد ه امرداد ه دیاذر ه آذر ه آبان ه خور ه ماه ه تیر ه گوش ه دیمهر ه مهر ه سروش ه رشن ه فروردین ه بهرام
رام ه باد ه دیبدین ه دین ه ارد ه اشتاد ه آسمان ه زامیاد ه ماراسفند ه انیران ه و وضع این ایام بمقابله ماههای
فرسیه قدیمه است زیرا که شهور آن همیشه سی روزه می باشد و در آخر ماه اسفندارمذ خمسه مسترقه زیاده می کنند
این نام دارد ه اهنود ه اشتود ه اسپنتمد ه وهوخشتر ه وهشتوایش ه و باعتقاد ایشان این اسامی ملایکه است
و هر روز بدیشان منسوبست و تاریخ هر ماه که همنام آن باشد دران روز جشن میکنند و آن در فروردین ماه
روز نوزدهم است و در اردی بهشت ماه روز سیوم و در خورداد ماه روز ششم است و در تیر ماه روز
سیزدهم است و در امرداد ماه روز هفتم است و در شهریور ماه روز چهارم است و در مهر ماه روز شانزدهم است
و در آبان ماه روز دهم است و در آذر ماه روز نهم است و در دی ماه روز پانزدهم است و در بهمن ماه
روز دوم است و در اسفندارمذ ماه روز پنجم است و اهل تاریخ الهی نیز نامهای روز ماه را بدستور
میدارند و روز سی ویکم را روز خوانند و روز سی و دوم را شب و ایام معدوده که در ... تقویم می نویسند
یوم العاشورا است که دهم محرم است و روز استفتاح و آن پانزدهم رجب است و روز مبعث و آن بیست
و هفتم رجب است و ایام معلومات که عشره اول ذی الحجه است و روز عید غدیر و آن هجدهم ذی الحجه است
و روز تصدق خاتم است و آن بیست و چهارم ذی الحجه است و لیلة البراة و آن شب پانزدهم شعبان است و
یوم الفطر و آن اول شوال است و این همه ایام و امثال آن متعلق باعمال اسلامیان است اما ایامیکه
مشهور میان اهل روم است منجمله آن میلاد حضرت عیسی علی نبینا و علیه السلام است و آن بیست و پنجم ماه
کانون الآخر است و بیست و یکم حزیران مولد یحیی بن زکریا علیه السلام است و هجدهم ماه آذار اول ایام
ریاح البوارح است تا چهل روز و نزد عرب ایام ریاح البوارح از طلوع ثریا تا طلوع صرفه است و
آن قریب چهار ماه می باشد دیگر از ایامهای مشهوره باحور است و آن نوزدهم تموز است
اهل احکام ازین ایام استدلال حال هوا می جویند از گرمی و سردی و باران و چنین گویند
اگر در سه روز اول این هفته باد و ابر باشد زمستان آن سال اول سرد بود و ابر و باد و

و با خر خشک گذرد و اگر سه روز آخر باد و ابر باشد زمستان آن سال با ول خشک گذرد و آخر سرد و بانم بود و اگر جمیع هفت روز باد و ابر باشد زمستان بتمام سرد و بانم بود و هفتم شباط سقوط جمره اول است و ازین روز تا هفت روز بخارات در زمین افتد و زمین [illegible] باز دو چهاردهم شباط سقوط جمره دوم است و درین هفت روز آب حرارت پیدا کند و بیست و یکم شباط سقوط جمره سیوم باشد و ازین روز تا آخر ماه در نباتات و اشجار حرارت پدید آید و نزد عربان سقوط جمره اول وقت سقوط جبهه است و سقوط جمره دوم وقت سقوط زبره است و سقوط جمره سیوم سقوط صرفه است و ظهور تاثیرات مذکوره را در سقوط منازل می دانند و بیست و هشتم شباط اول ایام برد العجوز است تا هفت روز و بعد ازین سرما تمام میشود اما از جمله ایام های مشهوره اهل فارس پنجم ماه اسفندارمذ ابتدای نوشتن رقعه کژدم است تا یک هفته چه میان ایشان مشهور است که اگر درین روزها برای دفع سموم هوام طلسمات سازند سریع الاثر میشود و اول فروردین ماه نوروز عامه است و ششم آن نوروز خاصه و روزیکه قبل نصف نهار آن شمس بدرجه نوزدهم حمل رسد نوروز خوارزمشاهی است و شانزدهم مهرماه جشن مهرگان است و اضح باد که دفتر تقویمی فارسی که بالفعل در هندوستان رواج دارد دران تاریخهای هندی را نیز داخل میکنند و این تاریخ را بزبان اهل هند تتهه نامند و مدار آن بر وضع شمس و قمر است و ابتدا از استقبال می کنند و مادامیکه بعد میان نیرین بدوازده درجه نرسد پروا یعنی تاریخ اول است و چون بعد بدوازده درجه رسید پروا منتقل شود و دوج شروع گردد و تا بعد بیست و چهار درجه باشد بعد ازان تیج شروع شود و برهمین قیاس بزیادتی دوازده دوازده درجه تتهای متوالیه منتقل شده باشند و تا اجتماع پانزده تتهه حاصل شوند و مجموع زمانه این تتهه پانزده گانه را پاکهه سودی و شکل پچهه خوانند و همچنین از اجتماع تا استقبال دیگر پانزده تتهه دیگر حاصل میشوند و مجموع آنرا پاکهه بدی و کرشن پچهه نامند و بسیار در هر تتهه زمانه انتقال آن می نویسند بدو رقم اول گهڑی و دوم پل و گهڑی عبارت از حصه شصتم شبانه روز است و پل حصه شصتم گهڑی است و ابتدای گهڑی از وقت طلوع شمس می کنند و انتهای آن به شصت تا طلوع دیگر و بسبب سرعت و بطوء گاهی در یک روز دو تتهه منتقل شود و گاهی انتقال هیچیک تتهه رو ندهد و بدانند که نیمه اول از بعضی تتهه و نیمه آخر از بعضی دیگر را نحس میدانند

شکل پچهه		کرشن پچهه	
نیمهٔ اول	نیمهٔ آخر	نیمهٔ اول	نیمهٔ آخر
۸	۴	۷	۳
۱۵	۱۱	۱۴	۱۰

و آنرا بهدره می گویند و تفصیل آن درین جدول ثبت است و ابتدا و انتهای بهدره را نیز در رقم گهڑی و پل می نویسند و منازل هندی یعنی نچهتر که اسمائش مذکور شد انتقال آنرا نیز بهمین عنوان می نویسند و باید دانست که اهل هند بهت یک تتهه شمس را

ازبهت قمر [illegible] باقی می ماند زمانه قطع قمر آن مسافت را جوک نامند و مثل نچهتر عدد
جوک را نیز بیست و هفت [illegible] گیرند از ین جهت دوره جوک در بیست و پنج روز و ربع روز تقریباً
تمام شود و اسمای جوک بترتیب چنین [illegible] × ابشر × بیدهر × [illegible]یت × ایکهان × سوبهاک ×
سوبهن × اتیکند × [illegible] × دهرت × سول × گند × برده × [illegible] × بیاگهات × هرکهن × بجر × سدت ×
[illegible] × برلهه × شیو × [illegible] × ساد × [illegible] × شکل × برهما × وکهرتی و پل انتقال جوک را
بر مثل تهه و نچهتر می نویسند و مثل تهه نچهتر و جوک نیز بسبب سرعت قمر در یک روز گاهی دو
نچهتر و دو جوک منتقل شود و گاهی بسبب بطو[illegible] یک [illegible] اما عدم انتقال جوک در یک روز کمتر اتفاق
افتد و واضح باد که هر کوکبی از تحت الشعاع بر آید و مرئی گردد آنرا ظهور کوکب خوانند و علامتش
ظ × می نویسند و هرگاه در تحت الشعاع محتجب شود آنرا خفا نامند و علامتش × خ × باشد و هر یک از ظهور و خفا
از دو حال خالی نیست اگر بوقت صباح باشد آنرا صباحی گویند و علامتش × صه × نویسند و اگر وقت شام باشد
مسائی گویند و علامتش × م × باشد پس هرگاه عطارد مثلاً بوقت صبح پنجشنبه ظاهر شود چنین نگارند ظ × صه
عه × و اگر مسائی باشد علامت شب نگارند یعنی بجای × صه × له × این بود اصطلاحات و مرموزات
متداوله دفتر تقویمی *

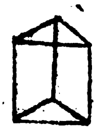
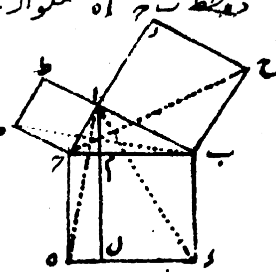
انکشاف دوم در ترتیب دفتر تقویمی

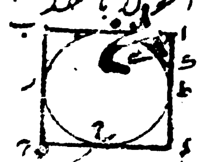
* باید دانست که وضع
تقاویم حسب آ[illegible] مختلف می باشد اما آنچه اشهر و مختار مولف است بیان کرده میشود معلوم باد که دفتر تقویمی مشتمل
می باشد بر هفده ورق صفحه ورق اول را ساده گذاشته در صفحه دوم وقت تحویل آفتاب بحمل و
ذکر طالع و البسه و [illegible] مولودات و نحورات که مناسب آن سال باشد و زخیرن بکار
برند مذکور می باشد و در [illegible] ورق دوم احکام کلیه عالم مندرج می باشد در صفحه اول ورق سیوم
اختیارات اتصال قمر با کواکب سیاره و راس و ذنب و نیره و شرف و طریقه و هبوط و قمر خالی السیر
و وحشی السیر مذکور می باشد در صفحه دوم ورق سیوم اختیارات قمر حسب تهه هندیه ثبت می باشد
و در صفحه اول ورق چهارم اختیارات نچهتر و جوک مرقوم می باشد و در صفحه دوم این ورق
سه چیز می باشد اول اختیارات حسب بودن قمر در بروج دوازده گانه دوم تعدید ده منازل
نحوسه که دبران × طرفه × صرفه × سماک × زبانا × اکلیل × شوله × بلده × ذابح × اخبیه × است سیوم زایچه استنا
حیوانات دوره اثنا عشری ترکان در صفحه اول ورق پنجم دو چیز می باشد اول مطابقت تواریخ مشهوره
که در آن تحویل حمل واقع شده است و ذکر این معنی که محاسبه این تقویم از کدام زیج شده است
[illegible]

وسهم الغیب برای هما توقف و پیشانی صفحه دوم ورق پنجم مشتمل می باشد بر دو زایچه جانب راست دران طالع اوسط
باقیه جزو مقدم می نویسند وجزو مقدم عبارتست از جزو اجتماع یا استقبال که قبل از وقت تحویل حمل شده باشد و زایچه
که جانب چپ ست دران طالع اجتماع حالیا یا استقبال حالی می نویسند یعنی اگر جزو مقدم اجتماع باشد این زایچه طالع
استقبال بود و اگر جزو مقدم استقبال باشد این زایچه اجتماع بود و فرجه که میان این دو زایچه باقیست دران دو چیز
مینویسند در جزو بالای فرجه تقویم چهار منحوس از سبعه منحوسه و در جزو تحتانی حساب هلال می نگارند بعده متصل
ضلع ایمن صفحه از دو خط طولی دو خانه در عرض جدا می کنند در خانه اول سهم الحوادث هر روزه می نویسند
و در خانه دوم ساعات و دقایق وقت بلوغ کوکب کف الخضیب بر نصف النهار چه میان منجمان مشهور است
که هر گاه این کوکب بر نصف النهار رسد دعا مستجاب میشود بعده متصل این دو خانه بقدر دو انگشت
بیاض گذاشته از خطوط طولی در عرض بر بیست و سه قسم بعضی ضیق و بعضی اوسع قسمت کنند
و از خطوط عرضی طول این صفحه را قسمت کنند و مشتمل بر بیوتی که عددش مثل عدد ایام ماه الهی
باشد مگر باید که این خطوط عرضیه بر بیاض متروک بقدر دو انگشت که مسمی بحاشیه صفحه شمسی است
مرور نکنند یعنی این حاشیه را در طول بعدد ایام ماه الهی قسمت نکنند و درین حاشیه تحویلات خمسه متحیره و شمس و اتصال
و تناظر هر یک و احتراق و ظهور و خفا و رجعت و عکس و انتکاث و احتراق خمسه متحیره و تعیین غره شهور ی
که درین صفحه مندرج اند سوای غره شهر الهی محاذی روزی یا متصل آن که این امور دران روز
واقع شوند ثبت می کنند و اموراتی که در بیوت بیست و سه گانه مذکوره مندرج می باشد برین تفصیل
ست در بیت «۱» علامت جهات که عبارت از ایام هفته ست در «۲» ایام تاریخ هلالی عربی
در «۳» ایام تاریخ ماه الهی در «۴» ایام تاریخ ماه جلالی در «۵» ایام تاریخ ماه رومی در «۶»
تقویم شمس در «۷» میل شمس در «۸» تقویم قمر در «۹» عرض قمر در «۱۰» تقویم زحل در «۱۱» عرض زحل در «۱۲» تقویم مشتری در «
۱۳» عرض مشتری در «۱۴» تقویم مریخ در «۱۵» عرض مریخ در «۱۶» تقویم زهره در «۱۷» عرض زهره در «۱۸» تقویم عطارد در
«۱۹» عرض عطارد در «۲۰» تقویم راس قمر در «۲۱» غایت ارتفاع آفتاب وقت نصف النهار در «۲۲»
ظل اقدام مستوی وقت نصف النهار که ظل اصلی عبارت از انست در «۲۳» مقدار ساعات نصف النهار
و این صفحه مسمی ست بصفحه شمسی فروردین ماه الهی و باید دانست که مادامیکه آفتاب در سه بروج ربیعی
بود میلش شمالی زاید می باشد و علامتش «شد» است و در بروج صیفیه میل شمالی ناقص می باشد
و علامتش «شنقصه» ست و در بروج خریفی میل جنوبی زاید باشد و علامتش «جد» است و در بروج شتوی میل
جنوبی ناقص می باشد و علامتش «جنقصه» ست لیکن هر چه که میل باشد علامت آن بر مبدا ایستد

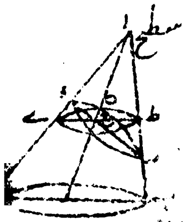
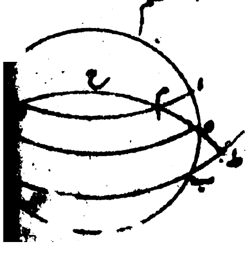
می‌گذارند و همچنین هرگاه میان راس و منتصف ذنب بود عرضش شمالی صاعد زاید باشد و علامتش چنین نویسند × ششصد × و اگر میان این منتصف و ذنب عرضش شمالی هابط ناقص باشد و علامتش چنین × ششصد × هبط × و اگر میان ذنب و منتصف راس باشد عرضش جنوبی هابط زاید باشد بهمین نگارند × جهد × و اگر میان این منتصف و راس بود عرضش جنوبی صاعد ناقص بود و علامتش × حصقصه × باشد پس از هر روزی که عرض از قسمی بقسمی متبدل گردد بالای رقم عرض علامت مذکوره بنویسند و همچنین در عروض متحیره نیز معلم بهمین علامات می‌کنند و عرض قمر را در دفتر تقویمی بازای هر روز می‌نویسند و عرض متحیره را حوالی ده ده روز و بعد تمامی این صفحه نوبت بصفحهٔ اول ورق ششم می‌رسد و این صفحه مسمی است بصفحهٔ قمری فروردین ماه الٰهی و یمین این صفحه نیز مشتمل بر دو زایچه می‌باشد آنکه جانب راست است در آن طالع و اوتاد وقت استقبال یا اجتماع حال باشد و در زایچهٔ چپ مراکز بحران بالای فرجه که میان این دو زایچه واقع است تقویم سته منحوسه باقی از سبعه منحوسه ثبت می‌باشد و قسم تحتانی این فرجه را معطل گذارند اگر در ماه دو اجتماع یا دو استقبال واقع شود و اگر دو استقبال واقع شود این فرجه را مشتمل بر زایچهٔ استقبال ثانی کنند و اگر دو اجتماع واقع شود این فرجه را مشتمل بر دو زایچه گردانند یعنی زایچهٔ طالع اجتماع ثانی باشد و لیسری زایچهٔ مراکز بحران ثانی من بعد آن جانب یسار صفحه دو انگشت حاشیه بگذارند که مسمی بحاشیهٔ صفحهٔ قمری فروردین ماه الٰهی است و درین حاشیه ایام مسعود و دلائل که ترتیب عبارت از آنست و طلوع و سقوط منازل و غره مشهور که درین صفحه واقع اند سنکرانت آفتاب در بروج که عبارت از تحویل هندی آفتاب است ثبت می‌کنند بعده باقی صفحه را بخطوط طولی بر بیست و شش قسم بعضی ضیق و بعضی اوسع منقسم میسازند و در طول بخطوط عرضی بعدد آن که صفحهٔ شمسی مقسوم است منقسم می‌باشند و در هر بیتی از بیوت بیست و ششگانه مطلبی می‌باشد از مطالب تقویم برین تفصیل در ۱ جمعات مثل صفحهٔ شمسی در × ۲ × ایام تاریخ هلالی عربی در × ۳ × ایام تاریخ جالی محمد شاهی در × ۴ × ایام تاریخ فرسی قدیمی در × ۵ × اسمای روز ماه فارسیان در × ۶ × ایام تاریخ ترکی در × ۷ × ایام تاریخ انگریزی در × ۸ × انتقال قمر از برجی به برجی در × ۹ × اتصالات قمر با شمس در × ۱۰ × اتصالات قمر با زحل در × ۱۱ × اتصالات قمر با مشتری در × ۱۲ × اتصالات قمر با مریخ در × ۱۳ × اتصالات قمر با زهره در × ۱۴ × اتصالات قمر با عطارد در × ۱۵ × ساعات و دقایق ابتدای تیت در × ۱۶ × اسمای منازل قمر در × ۱۷ × ساعات و دقایق انتقال منازل در × ۱۸ × تهه هندیه در × ۱۹ × گهری و پل انتقال تهه در × ۲۰ × اسمای نچهتر در × ۲۱ × گهری و پل انتقال نچهتر در × ۲۲ × اسمای جوگ در × ۲۳ × گهری و

[illegible] ان جوت در ۲۴ کهڑی و پل ابتدای [illegible] بهدره ۲۰ کهڑی و پل انتهای بهدره در ۲۶ انتقال قمر در برج
[illegible] میخوان هند و عد [illegible] از تحت الشعاع و خروج الشعاع [illegible] و شرف قمر و تمام شرف و طرلقیه و هبوط
[illegible] هبوط [illegible] الرأس و [illegible] الذنب و مع الکید از رقم حمرت در [illegible] صفحه می نویسند محاذی روز
که در ان روز [illegible] اینده آن روز واقع شود در بیت اتصال هر کوکب که جا یابد و همچنان که [illegible]
[illegible] بر دو صفحه شمسی و قمری ۱۴ اشتمال دارد بر بهمن و تیره بلا کم کاست یازده ماه باقی نیز بر دو صفحه شمسی و
قمری مشتمل می باشند مگر عوض زایچه طالع جزو مندرج که در صفحه شمسی فروردین ماه است زایچه طالع تحویل شمس در برجی
می باشد که آن ماه بدان برج منسوب است بالجمله ماههای دوازده گانه تا صفحه اول ورق عقرب تمام می شوند و در صفحه
دوم این ورق میقات و اقدار کسوف و خسوف می نویسند اگر در ان سال حسب رویت واقع شود [illegible]
[illegible] نقشه دفتر تقویم ✻ **خاتمة الکتاب** ✻ الحمد لله که این جامع [illegible]
[illegible] المنیل چنانکه دل می بایست با حسن اوان و اسعد زمان به پیرایه اتمام و حلیه اختتام مخلع و محلی
گشت ایزد تعالی و تقدس منظور نظر انام و مقبول طبع هر خاص و عام گرداناد بمنه و کرمه و توصله
[illegible] اوراق و طالبان آفاق هر گاه از مطالعه این کتاب بهره یابند و از ادراک مسائلش حظی
ربایند ان دو برگزیدگان ممدوح الصدر را که در حقیقت مولف معنوی [illegible] دعای از دیاد جاه و حشمت و
[illegible] عمر و دولت یاد آرند و برای راقم صوری از درگاه آمرزگار طلب آمرزش نمایند
و [illegible] ابتدای تالیف شنبه یا نوزدهم صفر سنه ۱۲۴۸ هجری قدسی بود و [illegible] انتهای تالیف یکشنبه
[illegible] دهم جمادی الثانی سنه ۱۲۴۱ هجری و سنه ۱۱۹ محمد شاهی مطابق ششم آبان ماه الهی سنه ۲۷ جلوس
میمنت مانوس سلطان ابو النصر معین الدین محمد اکبر بادشاه غازی خلد الله ملکه و سلطانه موافق
سیزدهم آبان ماه جلالی سنه ۷۵۴ ملکشاهی موافق هفدهم تشرین الاول ماه رومی
سنه ۲۱۴۲ اسکندرانی ملاصق روز مارا سفند اردی بهشت ماه قدیمی سنه ۱۲۰۳ یزدجردی ملاحق
[illegible] اکتوبر ماه انگریزی سنه ۱۸۳۳ عیسوی مقارن کاتک بدی پروا سمت بکرماجیت سنه
[illegible] یکسال و پنج ماه قمری در شغل تالیف بسر شد ✻ فالله المیسر لکل الصعاب، و الیه المرجع و المآب

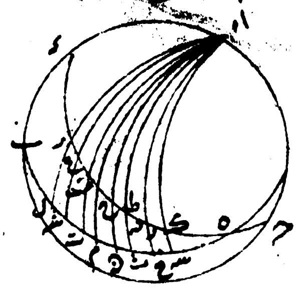
صفحه	سطر	غلط	صحیح
۳	۹	شروح وتذکره	شروح تذکره
۷	۲۴	مشکوک	بنو عمی
۱۱	اخیر		
۱۲		نقطه	نقطه
۱۳	۱	مشکوک	ضلع
۱۴	۱۹	مشکوک	متساوی
۱۴	۲	قصر	قصر
۱۵	۱۱	پس	پس رسم کنیم
۱۵	۲۰	بایه	پایه
۱۶	۲۴	ماخذ	ماخذ
۱۷	۲	مشکوک	کلان
۱۷	۵	وصل کنیم ب ه	ب ه را
۱۷	۲۳	نس	پس
۲۲	۲۴	دو خط متوازی	دو خط ب ح آه متوازی
۲۰	۹	شکل مخدوش	
۲۵	۱۲	وسطح ح ب ه ز	وسطح ح ب در
۲۶	۲۳	اح ح ه وسطح	اح ح ه و سطح
۳۰	۱۶	مثلث ه ب ح د	مثلث ه ب ح
۳۱	۱۳	دوطائره	در دائره
۳۱	۲۱	سوای	وسوای
۳۲	۱۶	غر	غیر
۳۴	۱	یعنی مربع ح	یعنی مربع ح ه
۳۵	۴	درشکل	ح ــــ ط
۳۸	۲۲	عبارت مخدوش	ب ح ه ز متساوی باشد
۳۹		ب اح ار	ب آ ح آ را

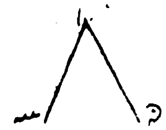
صفحه	سطر	غلط	صحیح
۴۱	۸	ب ه ح	ب ه ح
۴۱	۱۷	قاصع	قاطع
۴۲	۸	دوقائمه	دوقائمه را
۴۳	۱۷	وهشت وشکل	وهشت شکل
۴۵	۱۸	بقدر	بقدر ز ح
۴۵	۲۱	دراول ا	دراول از
۴۶	۵	لسود درقل	شود با قل
۴۸	۸	ار رو	از ز و
۵۱	۱۰	دومقادیر	درمقادیر
۵۵	۵	حادث ار	حادث ابد
۵۵	۵	ه سه ی	ه سه ع
۵۸	۱۰	حادن وحوی	حادی و محوی
۶۰	نمبر	۰۶	۶۰
۶۰	۲۳	رام	رطم
۶۱	۱۳	س قسم خط	س خط
۶۳	۱	لهذا و	لهذا وتر
۶۳	۸	اطول اـ	اطول باشد
۶۳	۹	شکل مخدوش	
۶۳	۲۴	مشکوک	ق صد ز که
۶۴	۳	اعظم سـ	اعظم است
۶۹	۴	قبول اد	قبول کرد پس
۶۹	۵		
۶۹	۶	ما	متشابه
۶۹	۷	معوانا	معمول باشد
۶۹	۲۰	خط وـ	خط وسط
۷۰	۴	ح ب حد	ح ق
	۹	ح ق سه	ح ق ح سه
۷۱	۵	شنکل	شکل
۷۲	۴	باشند	باقدر

صفحه	سطر	غلط	صحیح
۷۲	۶	دو خط ب د	دو خط ب ج ح د
۷۳	۲۰	وا ح	خارج
۷۳	۲۱	عمودا	عمود اند
۷۴	۱۰	فصل مشتر	فصل مشترک
۷۶	۲	مثلث زاویه ط	مثلث زاویه ه و زاویه ل ع که مثلث زاویه ط
۷۶	۱۱	مشکوک	مثلث زاو
۷۶	۱۲	مشکوک	کشیم
۷۶	۲۴	مشکوک	متقابل اند
۸۰	۱	سوی مخروط	سوی منشور مخروط
۸۱	۱۶	مجسم سے ا	مجسم سے
۸۴	۲۱	که ظاهرست	زیرا که ظاهرست
۸۵	۲۱	حکم مدر	حکم مذکور
۸۶	۱۸	شکل لو	شکل لو ۳
۸۸	۲	که بد ضق	که ملاصق
۹۰	۱۸	این ست	این ست
۹۱	۳	قطیع	قطع
۹۲	۱۱	صد قه ع	صدف ع
۹۳	۱	الا واح	الا واحد
۹۳	۲	سوی باشد	سوی ا ه باشد
۹۳	۱۰	ح ه	ح —— ه
۹۳	۲۰	االوتار	اوتار
۹۳	۱	ر نقطه	بر نقطه
۹۷	۱	مخروط دمد	مخروط دیگر
۹۷	۹	ط ——	ط —— سیے
۹۹	۲	ماعده ان برابر	قاعده آن برابر
۱۰۰	۲۰	شبیه بران	شبیه بدان
۱۰۰	۱۶	مشکوک	زاویه زد بودن
۱۰۰	۲۱	متساوی	مساوی
۱۰۱	۱۷	مسا باشد	متشابه باشد

صفحه	سطر	غلط	صحیح
۱۰۲	۱	سطح کره و ای سلزم	سطح کره و این مستلزم
۱۰۲	۱۰	و ط مان یلث کنند	و از ط بمان ثلث کم کنند
۱۰۳	۲۰	اعانت	غایت
۱۰۵	۳	خط ح ط	ح ط
۱۰۵	۶	ح ب ه ل ط	ح ز ه ل ط
۱۰۶	۱	مشکوک	نسبت
۱۰۷	۱	مشکوک	برای سطح
۱۰۷	۶	تنا ر	تنا ب
۱۰۸	۱۶	این شکل مخدوش	
۱۱۰	۲۱	زن بعد ان	من بعد ان
۱۱۱	۲۰	دائره ا ب ح	دائره ا ب ح اند
۱۱۲	۵	گردیم	کردیم
۱۱۳	۴	پس نقا . رح	پس نقاط ه ز ح
۱۱۴	۱	ب ——	ب —— د
۱۱۵	۱	لبعد	بعده
۱۱۷	۱۰	پس بر دو	پس بر دو
۱۱۷	۲۳	درین بگا	درین هنگام
۱۲۰	۱۳	ح ه	ح ح
۱۲۰	۱۸	ا ا ا ح	ز م م ح
۱۲۲	۳	ضلع ل ه ه م	ضلع ل ه ه ه
۱۲۲	۵	ط ه و زاویه	ل ه و ز زاویه
۱۲۲	۱۱	دائره ح س ر	دائره ه ب ز
۱۲۴	۶	متلاقی از	متلاقی اند
۱۲۵	۲۲	ه ه م	ه ا م
۱۲۶	۲۰	قوس اب	بقوس اب
۱۲۷	۲۰	اخطم	اعظم
۱۲۹	۱	این شکل مخدوش	

صفحه	سطر	غلط	صحیح	صفحه	سطر	غلط	صحیح
۱۲۹	۰	اتار	اوتار	۱۵۲	۱	از محیط	اند محیط
۱۲۹	۱۵	که سطح میل بلند تر بود پس	که از سطح میل بلند تر بود	۱۵۳	نمبر	۲۵۳	۱۵۳
۱۳۰	۱	خط ک سه	خط ا ه و میان دو دائره ب ک د ا ه ح خط ک سه	۱۵۳	۱۸	بر لیال	بر تا لیان
۱۳۰	۲۰	اا صفر	و ا صفر ۱	۱۵۷	۷	چشم صیقلی	جسم صیقلی
۱۳۱	۲	دائره اوست ه زح ط باشد	دائره ه زح ط باشد و	۱۵۸	۹	ازقت	نور قت
۱۳۱	۴	دائره ب زح ا	دائره ب زح	۱۵۹	۱۴	در چشم	در جسم
۱۳۱	۱۰	اوح زح ط	اده زح ط	۱۵۹	۱۰	[illegible] شود	بالکلیه نا فذ می شود
۱۳۱	۱۷	ل ب	ل ث	۱۵۹	۲۱	غرض را	غرض
۱۳۱	۲۱	عظیمه	عظیمه ست	۱۶۰	۱۱	جسم عادی	چشم عادی
۱۳۲	۱	اصحاب	اقطاب	۱۶۰	۱۲	بشیخ	شیخ
۱۳۳	۳	الخطاط	و انحطاط	۱۶۰	۱۰	صنق نهد	ضیق نهند
۱۳۳	۱۹	دو نقطه د ث	دو نقطه د ث	۱۶۲	۱	مشکوک	آن نه نموده وجواب نفی
۱۳۰	۲۴	دیری نیز گذرد	نیز گذرد	۱۶۲	۱۱	انطباع ست	انطباع نعت
۱۳۷	۶	مشکوک	سطح	۱۶۴	۱۶	اندا	ابدا
۱۳۸	۱۰	ک ط طاح	ک ط طح	۱۶۵	۲۱	بنقطه	بنقطه ه رسم
۱۳۹	۱۰	بنقاطح ط	بنقاطح ط ک	۱۶۸	۱۴	تاسے متفرق	تا ط یے متفرق
				۱۷۳	۱	سطح دائره	سطح دائره
۱۴۳	۴			۱۷۴	۹	ز ه	و ک ه
				۱۷۵	۲	ح ک ط	ح ه ط
				۱۷۵	۵		
۱۴۶	۵	مشکوک	سوی قوسی	۱۷۶	۲۵	س ه س ط	ب ه ب ط مماس
۱۴۶	۶	مشکوک	غیر مشارک	۱۷۷	۱۶	اح ب ر	اح ب
۱۴۶	۱۷	قرب	قریب ست	۱۷۷	۱۹	دائره مرسوم	دائره مرسوم
۱۴۷	۱	سوراخ	سوراخ ست به تحدید خط	۱۷۸	۱۴	ک ح ه ح ک ا	[illegible]
۱۴۷	۸	میان اد	میان اوست	۱۷۹	۱۰	ا	د
۱۴۷	۲۱	مشکوک	قطر الطول	۱۸۰	۱۹	رویت زاوه	[illegible]
۱۴۸	۱۸	یعنی ح	یعنی ح ه	۱۸۱	۱۲	منازل	منازل
۱۴۸	۲۲	و از ین	و از ین بیان	۱۸۱	۱۷	زح د	زح د
۱۴۹	۱۱	رو چند	دو چند	۱۸۱	۱۱	مثلث ا ح	زح ی



صفحه	سطر	غلط	صحیح
۱۸۱	۲۲	مثلث برزاویه مثلث بزاویه	مثلث بر زاویه
۱۸۴	۱۳		
۱۸۰	۲۵	داخ دیده	ه طرح دیده
۱۸۶	۱۴	دیده	دیده شود
۱۸۹	۲۵	اغلا حس	اغلاط حس
۱۹۰	۲۰	اه ب متشابه	اه ب متشابه
۱۹۶	۳	مقدار سه	مقدار ذو
۲۰۰	۲۵	سته بچار	رسته چهار
۲۰۱	۲۵	رروال [illegible]	ونزد ارباب [illegible] تنها ی
۲۰۵	۷	[illegible]	[illegible]
۲۰۶	۱۹	مشکوک	از نصف تفاوت آنها اگر فرد
۲۰۷	۱۲	مشکوک	عدد جامع
۲۰۹	۶	بتجیه	تجنبه
۲۱۰	۱	وبیست و یکرا	بیست و یک را
۲۱۷	۱۶	معوم عا	مقسوم علیه
۲۲۷	۱۵	در اکنون	در آنچه اکنون
۲۲۹	در جدول یکلف	۰۲۹۳۴۴	۰۳۶۳۴۴
۲۳۰	۲۰	وثلث سه	وثلث راسه
۲۳۶	۲۱	و قدر	و در قدر
۲۳۷	۱	حاصل مه	حاصل شود
۲۴۰	۱۵	همان اجزا	همان اجزا
		کسور ان و تحویل	کسور عشرات
	۱	مقدار انگشت	بقدر دو انگشت
۲۴۳	۱۹	سور	کسور
۲۴۶	۱	[illegible]	[illegible]
۲۴۶	۱۵	مشکوک	جانب یمین
۲۵۰	۶	کمتر	و کمتر
۲۵۲	۱	از آن و کلا	از آن که لازم

صفحه	سطر	غلط	صحیح
۲۵۳	۱	معنو	معلوم
۲۷۴	۲	مشکوک	طرف مقدم
۲۷۶	۱۷	مشکوک	انگشتان پنجم
۲۷۶	۱۸	بحیط	محیط
۲۷۹	۷	باز آن	باز آنرا بر
۲۸۲	۱۲	یافته شود	یافته نشود
۲۸۲	۱۷	از جنس مرتبه	از جنس
۲۸۳	۳	تضاعف	تضاعیف
۲۸۵	۱	بعشر	معشر
۸۸		جمع ارقام	جمیع ارقام
۹	۲۳	بن	برین
۲۸۹	۲۴	مشکوک	[illegible]
۲۹۲	در جدول جذر زوج دوم [illegible]	[illegible]	[illegible]
	۲۴	محو شده است	بدانیم یک را [illegible] بیست و یک [illegible]
۲۹۸		و گفته	عدد گفته
۲۹۸	۲۳	مشکوک	پانزده که تقریباً [illegible]
۲۹۹	۱	استخراج معاملات	استخراج معاملات اسهل دیده
۳۰۱	۷ و ۸ و ۹ و ۱۸	بحفوض	محفوظ
۳۰۶	۹	در سطر لق	در سطر تقریباً
۳۰۷	۲۲	معروب $\frac{۱}{۴}$	مضروب [illegible]
۳۰۷	۲۳	مضروب فیه $\frac{۱}{۳}$	مضروب فیه [illegible]
۳۰۷	۲۵	$۱\frac{۱}{۵}$ $\frac{۲}{۳}$	$۱\frac{۱}{۵}$ $\frac{۱}{۲}$
۳۰۸	۲	$\frac{۲}{۲۰}$	$\frac{۳}{۱۰}$
۳۱۱	۱	یکس	یک کس
۳۱۲	۱۹	چها صد	چهار صد
۳۱۰	۱	ازین مجمو	ازین مجموع
۳۱۹	۱۸	باسهل	باسهل وجوه
۳۲۱	۲۵	مشکوک	که پانزده است
۳۲۲	۲۰	مسیله	مسئله

صفحه	سطر	غلط	صحیح	صفحه	سطر	غلط	صحیح
۳۲۷	۲۴	اسوی ۲	۳ سوی ۲	۴۶۴	۲۰	مشکوک	بمقیاس اجسام
۳۳۱	۳۰	و برنیاید	برنیاید	۴۶۴	۲۱	مشکوک	مجموعی در
۳۳۳	۱۱	عوام	عوام را	۴	۲۲	جا غربی	جانب غربی
۳۳۴	۲	وستخراج	واستخراج	۴۶۴	۲۵	حرکت من	حرکت ارض
۳۳۷	۳	کرد	کرد در معرفت و ترجیح [illegible]	۴۶۹	۲۵	ثانیه	ثابته
۳۴۰	۲۲	قوی	قوی اند	۴۷۴	۳۰	معدل النهار	بمعدل النهار
۳۴۱	۹	الزنامه	الزنامه	۴۷۵	۲۷	تقد	تقدیر
۳۴۲	۸	سه شی	سه سی شی	۴۸۱	۲	شود ز	شود و زیاده
۳۴۴	۲۰	ضعف	مضعف	۴۸۱	۷	میان	که میان
۳۴۸	۶	مشکوک	و از ایجاد در اعمال ثبت	۴۸۱	۸	بمرکز آن که گذشته	بمرکز آن
۳۸۵	۸	قوس [illegible]	[illegible]	۴۸۱	۱۴	دائره لیست	دائره ایست
۴۲۷	۲۰	جیب زاویه [illegible]	جیب زاویه دوم	۴۸۲	۱۹	هر سه رسم	هر سه راسم
۴۲۸	۱	مشکوک	از آن حاده	۴۸۳	۲۵	مشکوک	مغرب
۴۳۰	۱۲	مشکوک	سطح ج ه ۱۰	۴۸۵	۱	تسعین سی	تسعین یعنی
۴۳۳	۱۵	[illegible]	بار از خط رشته	۴۸۵	۸	کواکب سمت	کواکب ست
۴۳۳	۱۲	خطوات	خطا ات	۴۸۷	۲۲	در رصد بلد	در رصد عرض بلد
۴۳۴	۱۵	قسمت محاله	قسمت لامحاله	۴۸۹	۲۱	حلقه نصف النهار	خط نصف النهار
۴۳۵		صدر	صدر صل بکبر ند تا مثلع	۴۹۰	۴	بر سطح	بر سطح عنکبوت که بدان
۴۳۶	۱۶	قطاع ا ح ه [illegible]	قطاع ا ح ه فه ح الب	۴۹۳	۱۰	ح ر من قی	ع ز ملا قی
۴۴۶	۲	[illegible]	بیست و نه وجب	۴۹۳		در شکل سطح	
۴۴۷	۱	[illegible]	مرتفع باشد و مرتفعانی				
۴۴۸	۶	باشد	باشد نصب کرده	۴۹۶	۱۶	تماس	مماس
۴۴۲	۵	بعد قامت	بعده قامت	۴۹۷	۵	مهای	باقصای
[illegible]		هرکا اقدار	هرکاه اقدار	۴۹۷	۱۶	فاحده	داخله
۵۰۰	۱۴	این ادر	این امور	۴۹۹	۱۳	قسمت کنند	قسمت کرده
[illegible]	۱۲	سمت الراس	از سمت الراس	۴۹۹	۱۳	اطه	نقطه
[illegible]		مشکوک	واحد	۵۰۸	۲۱	داخلة	داخله
[illegible]	۴	سیر سیر	سیر مسیر	۵۱۴	۱	مشکوک	سطح [illegible] قائم ست
۵۶۴	۱۵	چسبیده ما	چسبیده ماند	۵۳۹	۲۳	بر دو مداری	بر دو مداری

صفحه	سطر	غلط	صحیح	صفحه	سطر	غلط	صحیح
۵۴۰	۲۰	۰ دست	دست	۵۸۷	۸	مشکوک	برهانی تواند شد و باید که
۵۵۰	۲۳	ماند اقل	ماند اگر	۵۸۷	۹	مشکوک	قرد در خارج المرکز بر توالی
۵۵۱	۰	موافق جهت	موافق جهت حد دست	۵۸۷	۱۲	خطوط	خطوط ۳
۵۵۳	۱۱	محط قسمت	محط قسمت کنند	۵۸۹	۱۹	بعد	ابعد
۵۵۳	۱۲	محفوض	محفوظ	۵۸۹	۱۲	ابر	آن بر
۵۵۶	۱۶	جیب ادر	جیب زاویه ز	۵۹۰	۲۳	ممثل مائل	ممثل و مائل
۵۵۸	۲۱	سه ا	شعه ز	۵۹۴	۱۹	و این هزار	و این نیز از
۵۶۰	۱۶	که	[illegible]	۵۹۵	۱۰	مرکز تد	مرکز تدویر
۵۶۲	۲۳	مشکوک	و غیر بیت	۰	۲	مشکوک	اقتصار
۵۶۳	۲	العائ	ارتفاع	[illegible]		خزینه	جزیه
۵۶۳	۴	مشکوک	میلی باریک	۶۱۹	۱	کوکب	کوکب سطور بر نصف
۵۶۳		مشکوک	بوضع خود	۶۲۰	۶	ورشن	و روشن نباد
۵۶۳	۶	مشکوک	ربع مجیب	۶۲۱	۴	بمعدل النهار	معدل النهار
۵۶۴	۱	خاالمرکز	خارج المرکز			مشکوک	نمایان باشد
۵۸۰	۲۰	تا الزاویه	قایم الزاویه	۶۷۹	۲۱	چهار ظللی	چهار ضلعی
۵۸۱	۱۳	مشکوک	با وجود	۶۸۷	۲۳	اختلاتیکه	اختلافاتیکه
۵۸۴	۲	مشکوک	البعد بر	۶۹۰	۲۴	و تیر	و تیره
۵۸۷	۷	مشکوک	قطر حامل که بعینه	۷۱۳	۱	صاعد	صاعد زاید

تمام شد طبع غلط نامه کتاب جامع بهادرخانی در مطبع لیتهوگراف واقع محله
باغ من محلات بلده کلکته باهتمام و تصحیح مولف آثم عباد الله الغفور
غلام حسین متوطن جونپور واقع تاریخ بیست و ششم ماه ذی القعد
سنه ۱۲۵۰ هجری قدسی مطابق بیست و هفتم ماه
مارچ سنه ۱۸۳۵ عیسوی و تا اینجا
کتاب کامل گذشت الحمد لله
علی ذلک

* * *
* *
*